UNIVERSITE DE BORDEAUX
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

Année 1951-1952 — N° 75

CONSIDÉRATIONS
sur la
CONCORDANCE DES RÉSULTATS DES DIFFÉRENTS TESTS D'AUDITION
ACOUMÉTRIE CLASSIQUE et AUDIOMÉTRIE

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Vendredi 30 Mai 1952

PAR

Léandre AMLON

Né à ABOMEY (Dahomey), le 22 Mars 1922

Diplômé de Médecine Tropicale

Examinateurs de la Thèse : MM. PORTMANN, professeur, *Président* ; MAYER, professeur ; DESPONS, agrégé ; PAUTRIZEL, Maître de conférences agrégé — *Juges*

BORDEAUX
IMPRIMERIE J. PECHADE
20, rue Margaux, 20
1952

AMLOM (Léandre)

Considérations sur la concordance des résultats des différents tests d'audition. Acoumétrie classique et audiométrie. — Bordeaux, impr. J. Pechade, 1952. In-8°, 180 p., fig.

(*Thèse de médecine. Bordeaux. 1951-1952. N° 75.*)

AMLOM (Léandre)

Considérations sur la concordance des résultats des différents tests d'audition. Acoumétrie classique et audiométrie. — Bordeaux, impr. J. Pechade, 1952. In-8°, 180 p., fig.

(*Thèse de médecine. Bordeaux. 1951-1952. N° 75.*)

AMLOM (Léandre)

Considérations sur la concordance des résultats des différents tests d'audition. Acoumétrie classique et audiométrie. — Bordeaux, impr. J. Pechade, 1952. In-8°, 180 p., fig.

(*Thèse de médecine. Bordeaux. 1951-1952. N° 75.*)

AMLOM (Léandre)

Considérations sur la concordance des résultats des différents tests d'audition. Acoumétrie classique et audiométrie. — Bordeaux, impr. J. Pechade, 1952. In-8°, 180 p., fig.

(*Thèse de médecine. Bordeaux. 1951-1952. N° 75.*)

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41536508_0062

UNIVERSITE DE BORDEAUX
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

Année 1951-1952 — N° 75

CONSIDÉRATIONS
sur la
CONCORDANCE DES RÉSULTATS DES DIFFÉRENTS TESTS D'AUDITION

ACOUMÉTRIE CLASSIQUE et AUDIOMÉTRIE

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Vendredi 30 Mai 1952

PAR

Léandre AMLON

Né à ABOMEY (Dahomey), le 22 Mars 1922

Diplômé de Médecine Tropicale

Examinateurs de la Thèse — MM. PORTMANN, professeur, *Président*; MAYER, professeur; DESPONS, agrégé; PAUTRIZEL, Maître de conférences agrégé — *Juges*

BORDEAUX
IMPRIMERIE J. PECHADE
20, rue Margaux, 20
1952

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

DOYENS HONORAIRES : M. R. DUPÉRIÉ, L. CHELLE

DOYEN : M. G. PORTMANN

ASSESSEUR : M. R. SIGALAS

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. A. MANDOUL, GUYOT, ANDÉRODIAS, ROCHER, LANDE, DUVERGEY, CARLES
LEURET, PERY, LABAT, CHARRIER,
DUBREUIL, MACHEBŒUF, DUPERIE, CHELLE, CRUCHET

PROFESSEURS :

MM.		MM.	
Clinique médicale	N.	Médecine expérimentale	AUBERTIN
id.	CREYX.	Clinique ophtalmologique	BEAUVIEUX.
Clinique chirurgicale	PAPIN.	Clinique chirurg. infantile et orthopedie	N.
Clinique chirurgicale	MASSE.	Clinique des maladies infectieuses	N.
Clinique d'Accouchements	RIVIÈRE.	Chimie biologique et médicale	TAYEAU
Clinique Gynécologique	MAGENDIE.	Physique médicale et pharmaceutique	PIFFAULT.
Anatomie pathologique et microscopie clinique	DE GRAILLY.	Médecine et hygiène tropicales et clinique des maladies tropicales	BONNIN.
Anatomie	N.	Clinique des malad. cutanées et syphilitiques	JOULIA.
Anatomie générale et histologie	MAYER	Clinique des maladies des voies urinaires	DARGET.
Hygiène et clin. de la tuberculose	PIÉCHAUD.	Clinique des malad. nerveuses et mentales	DELMAS-MARSALET
Médecine légale et Médecine du travail	DERVILLEE.	Clinique d'oto-rhino-laryngologie	PORTMANN
Electroradiologie et clin. d'électricité médicale	REBOUL.	Toxicologie et hygiène appliquée	CASTAGNOU.
Chimie	N.	Clinique odonto-stomatologique	DUBECQ.
Matière médicale	GOLSE.	Botanique et cryptogamie	GIRARD.
Pharmacie	VITTE.	Thérapeutique	BROUSTET.
Physiologie	FABRE.		
Clin. méd. des mal. des enfants	FONTAN.		
Zoologie et parasitologie	SIGALAS.		

PROFESSEUR A TITRE PERSONNEL : MESNARD (Pharmacie)
PROFESSEURS SANS CHAIRE : MM. PERRENS (Maladies mentales). - DUFOUR (Anatomie)
M. BLANQUET (Physique pharmaceutique)

MAITRES DE CONFÉRENCES AGRÉGÉS :

MM.		MM.	
Parasitologie	PAUTRIZEL	Pharmacie (1re Section)	R. GOLSE
Physiologie	Mlle ROUGIER	Pharmacie (2e Section)	MASQUELIER
Bactériologie	MOUSTARDIER	Pharmacie (3e Section)	CAZAUX

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

MM.		MM.	
Médecine Générale	SARIC.	Ophtalmologie	BESSIERE
-	DUBARRY.	Oto-rhino-laryngologie	DESPONS.
-	F.-J. TRAISSAC	Dermatologie et syphiligraphie	LE COULANT
-	BERGOUIGNAN	Pédiatrie et Puériculture	VERGER.
-	LENG-LEVY	Médecine légale et Médecine du travail	L'ÉPÉE.
Chirurgie Générale	POUYANNE.	Electroradiologie	LACHAPÈLE.
-	LAUMONIER	Odonto-stomatologie	MARONNEAUD
-	J.CHAVANNAZ.	Urologie	LANGE
Obstétrique	MAHON.		
-	CHASTRUSSE		

COURS COMPLÉMENTAIRES :

MM.		MM.	
Médecine opératoire	DUFOUR	Médecine légale	L'EPÉE
Accouchements	MAHON	Pharmacie galénique	MESNARD.
Puériculture	VERGER	Organographie et Physiologie végétale	TEMPERE
id.	PERY	Chimie Biologique	NEUZIL
Législation pharmaceutique	POPLAWSKI.	Pathologie chirurgicale	LAUMONIER
id.	COUSTOU	id	VILLAR
Anatomie	RIGAUD.	Zoologie pharmaceutique	BAILANGER
Chimie minérale	BABIN	Hydrologie pharmaceutique	CAZAUX
Cryptogamie	LAUBIE	Législation pharmaceutique	POPLAWSKI
		Chimie biologique analytique	MARQUEVIELLE

Le Secrétaire de la Faculté : ROUGERIE.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK

A MON PÈRE

qui, par sa vie humble et simple, faite de labeur soutenu, d'abnégation, de sacrifices joyeusement consentis, est pour moi le plus vivant et le meilleur des modèles,

Je dédie ce modeste travail en témoignage de ma très grande et affectueuse piété filiale.

A MA MÈRE

Tout mon attachement et ma vive reconnaissance pour sa sollicitude toujours tendre et affectueuse.

A LA MÉMOIRE
DE MA GRAND'MÈRE MATERNELLE

qui a guidé mes premiers pas.

A MON BEAU-PÈRE

A MA BELLE-MÈRE

Toute mon affectueuse gratitude pour leur bonté, leur amitié et leur grand dévouement.

A MA FEMME

C'est pour te convier à partager, avec une fierté légitime, la joie de l'heureux couronnement de mes études que je te dédie ce modeste travail ; mais c'est aussi et surtout pour te dire toute ma reconnaissance et te donner un gage de plus de mon amour, de ma vive, profonde et fidèle affection.

A MES FILLES

MARIE-GISÈLE

RÉGINE MARIE-CLAIRE

Affection et dévouement.

A MON ONCLE

Monsieur le Docteur Jean Isidore HOUESSOU

Lauréat de la Faculté de Médecine de Paris

Chirurgien - Dentiste (D.F.M.M.)

Ancien Assistant du Centre National

de Chirurgie Réparatrice

Je te remercie de l'admirable exemple que tu m'as donné par ta vie faite de courage, de persévérance, de ténacité, de travail soutenu, de désir ardent de sortir coûte que coûte de la médiocrité et de monter toujours plus haut. Je te suis très affectueusement reconnaissant de ton aide, matérielle et morale, qui m'a tant soutenu durant mes années d'études, d'abord en Afrique, ensuite en France.

A TOUS MES FRÈRES

A TOUS MES NEVEUX ET NIÈCES

A TOUS MES ONCLES ET TANTES

A TOUS LES MIENS

A TOUS MES AMIS

A TOUS MES MAITRES

DE LA FACULTÉ ET DES HOPITAUX

A Monsieur le Docteur Max BERGER

Ancien Chef de Clinique a la Faculté

Chirurgien oto-rhino-laryngologiste des Hôpitaux

Nous vous disons notre vive reconnaissance pour ce que nous vous devons de notre formation par vos cours, vos leçons de clinique, vos conseils.

Nous sommes très heureux de vous exprimer notre sincère et respectueuse sympathie.

A Monsieur le Professeur F. PIÉCHAUD

Professeur d'Hygiène et de Clinique de la Tuberculose

Médecin des Hôpitaux

Officier de la Légion d'Honneur

Chevalier de l'Ordre de la Santé

Croix de Guerre

Médaille des Epidémies

Officier de l'Instruction Publique

Follow in the American College of Chest Physicians

Nous témoignons notre profonde et respectueuse gratitude pour l'accueil simple et amical que nous avons toujours trouvé auprès de lui et pour tous les services qu'il a bien voulu nous rendre.

—

A Monsieur le Professeur R. SIGALAS

Professeur de Zoologie et de Parasitologie

Directeur honoraire de la Station biologique d'Arcachon

Chevalier de la Légion d'Honneur

Croix de Guerre

Officier de l'Instruction Publique

Hommage respectueux et reconnaissant pour la bienveillante sympathie qu'il nous a toujours témoignée.

A MES JUGES

Monsieur le Professeur Agrégé R. PAUTRIZEL

Maitre de Conférence Agrégé

Docteur ès Sciences

Chef de Laboratoire

au Centre de Prophylaxie antivénérienne

Croix de Guerre

Officier d'Académie

Nous vous témoignons notre vive et profonde reconnaissance pour avoir bien voulu, par vos conseils éclairés et sûrs, nous guider au cours de nos études avec tant d'affabilité et d'amitié.

C'est pour nous un grand honneur, une fierté et une joie d'être jugé par vous.

Monsieur le Professeur Agrégé DESPONS

Oto-rhino-laryngologiste des Hôpitaux

Chevalier de la Légion d'Honneur

Médaille militaire

Croix de Guerre

Chevalier de l'Ordre de la Santé Publique

Officier de l'Instruction Publique

Nous vous témoignons toute notre reconnaissance pour l'enseignement que nous ont procuré vos belles leçons de cliniques, simples, claires et hautement pratiques, et pour la part que vous avez bien voulu prendre dans notre initiation à la chirurgie oto-rhino-laryngologique, durant notre stage dans votre service à l'Hôpital des Enfants.

Nous vous disons notre grande admiration ainsi que notre joie de vous compter parmi nos juges.

Monsieur le Professeur MAYER

Professeur d'Histologie et d'Embryologie

Officier d'Académie

L'honneur que vous nous faites de pouvoir vous compter parmi nos juges nous donne l'occasion de vous dire l'agréable souvenir que nous avons gardé de vous tant comme professeur qu'examinateur.

Permettez-nous de vous exprimer notre sincère admiration et toute notre reconnaissante et très déférente sympathie.

A MON MAITRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

Monsieur le Professeur G. PORTMANN

Professeur d'Oto-rhino-laryngologie

Doyen de la Faculté de Médecine

et de Pharmacie de Bordeaux

Membre correspondant national de l'Académie de Médecine

Membre de l'Académie royale de Médecine de Belgique

Membre de l'Académie de Médecine de Rio-de-Janeiro

Commandeur de la Légion d'Honneur

Croix de Guerre

Officier de l'Instruction Publique

Grand-Croix de l'Ordre du Christ (Portugal)

Officier de Saint-Sava (Serbie)

Chevalier de l'Ordre de Léopold (Belgique)

Chevalier de l'Ordre de Charles III (Espagne)

Médaille Militaire (Grèce)

qui nous a suggéré le sujet de notre thèse et nous fait le grand honneur d'en accepter la présidence.

Nous sommes heureux de vous exprimer notre profonde et très respectueuse reconnaissance pour la bienveillance avec laquelle vous nous avez accueilli et guidé dans votre admirable service. Nous garderons jalousement votre prodigieux enseignement, fait de leçons de clinique, de démonstrations opératoires extraordinairement vivantes et remarquables et qui nous donne la joie et la fierté d'appartenir à votre Ecole de renommée mondiale.

Mais vous n'êtes pas seulement pour nous un Maître; vous nous faites l'insigne honneur d'être encore pour nous un bienfaiteur, un ami. A ce titre, notre dette envers vous est immense, si immense que tout ce que nous pourrions vous exprimer ici de gratitude, de reconnaissance, serait certainement bien faible. Au lieu donc de formules inutilement compliquées, permettez-nous de vous dire très simplement, avec toute la force et toute la sincérité de notre âme : Merci !

CONSIDÉRATIONS
sur la
CONCORDANCE DES RÉSULTATS DES DIFFÉRENTS TESTS D'AUDITION
ACOUMÉTRIE CLASSIQUE et AUDIOMÉTRIE

INTRODUCTION

Le terme d'*audiologie* signifie, étymologiquement, étude de l'audition. Cette science, on le sait, est vieille comme le monde.

Or, il faut en convenir, ce mot, aujourd'hui, tend à évoquer pour nous quelque chose de spécialement nouveau. C'est que, en effet, comme le dit Gunnar Holmgren, dans la préface de la petite brochure de Norton Canfield, « Audiology, the science of Hearing », le concept d'audiologie évoque surtout les récentes acquisitions qui contribuent au progrès rapide de cette spécialité et en déterminent un manifeste regain d'actualité. Cela est si vrai qu'on est porté à considérer l'audiologie, non plus comme « toute la science de l'audition », mais simplement comme un développement partiel de cette discipline, et Norton Canfield la définit : « developping professional specialty ».

En réalité, c'est que, derrière le vocable audiologie, nous voyons surtout, pour ne pas dire uniquement, deux grands ordres de faits récents.

Tout d'abord, ce sont les causes qui ont déterminé les médecins otologistes et, avec eux, d'autres spécialistes tels que psychiatres, psychologues, pédiatres, physiciens... à montrer un

plus vif intérêt à l'étude de l'audition et de la surdité. Gunnar Holmgren les ramène à deux principales :

le nombre considérable des victimes frappées de surdité par les faits de la dernière guerre ;

la récente évolution de la thérapeutique prothétique et chirurgicale de la surdité.

Le second ordre de faits se trouve dans l'immense progrès de la radio qui a doté les spécialistes de la science de l'audition,

d'une part, de nouvelles méthodes d'exploration de l'acuité auditive :

l'audiométrie tonale, vieille seulement d'une trentaine d'années et en voie de développement ;

l'audiométrie vocale tout nouveau-née ;

ces deux métodes de mesure auditive se faisant avec des appareils spéciaux appelés *audiomètres* et dans des chambres particulières dites *chambres insonores ;*

d'autre part, d'appareils nouveaux révolutionnant la thérapeutique de prothèse auditive : appareils électroniques.

Aussi bien, chambres insonores, audiomètres, fenestration, appareils acoustiques radio-électriques semblent actuellement résumer tous les moyens de l'étude théorique et appliquée de l'audition. On pense encore à la montre, au diapason, mais l'examen à la voix directement ne semble plus être bon qu'au médecin farouchement traditionnaliste.

Que faut-il penser de tout cela ?

L'Ecole bordelaise a suivi de très bonne heure l'évolution récente des méthodes d'examen de la fonction auditive : *Thèse* du Docteur J. P. Moure, en 1938 ; et, aujourd'hui, elle dispose d'une installation (chambre insonorisée, appareils radio-électriques) tout à fait moderne pour l'examen des sourds.

Cependant, elle n'a pas abandonné totalement les anciennes méthodes d'exploration auditive, acoumétrie phonique, comme acoumétrie instrumentale.

Notre position nous permet aujourd'hui d'entreprendre une étude comparative des différents tests d'audition, étude d'autant plus utile que les résultats des examens faits dans des conditions peu psycho-physiologiques (chambres insonores, sons purs, hauts-parleurs) ne sont pas toujours en harmonie avec le degré de surdité des malades en milieu proprement social. En effet, que de fois avons-nous été frappé par l'audition souvent convenable de sourds ayant des audiogrammes particulièrement mauvais !

Nous allons donc passer en revue les principaux tests d'audition, les comparer en nous basant sur des observations concrètes, objectives, et nous terminerons par les conclusions qui en découleront.

CHAPITRE PREMIER

CLASSIFICATION ET TERMINOLOGIE

Pour déterminer aussi exactement que possible la capacité auditive d'un sujet normal ou frappé de surdité, le médecin otologiste dispose d'une série de procédés d'informations qui se ramènent à deux groupes de tests :

1° Tests instrumentaux,

2° Tests vocaux.

A. — TESTS INSTRUMENTAUX

Les tests instrumentaux sont ceux réalisés en déterminant quantitativement ou qualitativement l'acuité auditive d'un sujet à l'aide d'un instrument quel qu'il soit.

Notre définition englobe :

d'une part, les anciens procédés d'*acoumétrie instrumentale,* ou examen de la capacité auditive pour les sons purs et pour les bruits (Acoumétrie analytique : Escat) ;

d'autre part, les procédés modernes radio-électriques ou audiométrie, qu'elle soit tonale ou vocale. Et, tout de suite, nous faisons remarquer que c'est bien à dessein que nous classons l'audiométrie vocale parmi les méthodes instrumentales. En effet, bien qu'elle soit un procédé de test d'intelligibilité, d'articulation, donc un procédé d'examen à la voix, elle ne se fait que grâce à un appareillage spécial servant d'intermédiaire entre le patient et l'observateur.

B. — TESTS VOCAUX

Les tests vocaux sont les examens de l'audition faits avec la voix sans aucun intermédiaire instrumental entre l'observateur et le sujet examiné. C'est l'*acoumétrie phonique* ou exament de l'acuité auditive pour le langage articulé (Acoumétrie synthétique : Escat).

Nous insistons dès maintenant sur le fait très regrettable que ce second groupe de tests est trop négligé au profit des méthodes instrumentales et, en particulier, des procédés d'exploration plus modernes, plus physiologiques, plus scientifiques peut-être, mais méthodes à la vérité moins sociales. En effet, notre vie journalière ne s'écoule pas dans des chambres insonores, pas plus que nous ne communiquons ordinairement avec nos semblables par l'intermédiaire d'écouteur radioélectrique ou de haut-parleur. Aussi, le test le plus valable pour l'être humain est le test social, celui obtenu dans les conditions le plus près possible de celles de la vie normale. Perdre cela de vue, surtout en ce qui concerne la clinique, et travailler dans un laboratoire pour faire de la physiologie pure afin d'arriver à des conclusions mathématiques, c'est n'être pas réaliste et, partant, n'être pas médecin.

CHAPITRE II

LES MÉTHODES D'EXPLORATION DE LA FONCTION AUDITIVE

Les méthodes d'exploration de la fonction auditive se proposent trois buts principaux :

1° Rendre compte, d'une façon générale, du degré d'acuité auditive d'un sujet quelconque sain ou malade;

2° Dire, en cas d'atteinte de l'appareil auditif, quelle portion de ce dernier intéresse la lésion;

3° Enfin, par des examens comparatifs, se rendre compte de l'amélioration ou de l'aggravation d'une surdité au cours d'un traitement.

Toute exploration fonctionnelle de l'appareil auditif comporte toujours obligatoirement cette triple finalité. On comprendra sans peine cela si l'on se rappelle le schéma anatomo-physiologique, si simple mais si didactique, de notre Maître, le Professeur Portmann (fig. A).

L'appareil de l'audition peut être divisé, au point de vue fonctionnel, en deux parties :

» l'appareil de transmission, formé du pavillon qui concentre et capte les ondes sonores, du conduit auditif externe qui les conduit, du tympan et de la caisse qui les transmet au labyrinthe;

» l'appareil de réception, formé du labyrinthe, où commence le nerf cochléaire, et des voies auditives périphérique et cen-

trale, qui aboutissent au cortex cérébral après un relais bulbaire... » (Exploration clinique en O.R.L., G. PORTMANN, p. 89 et 90).

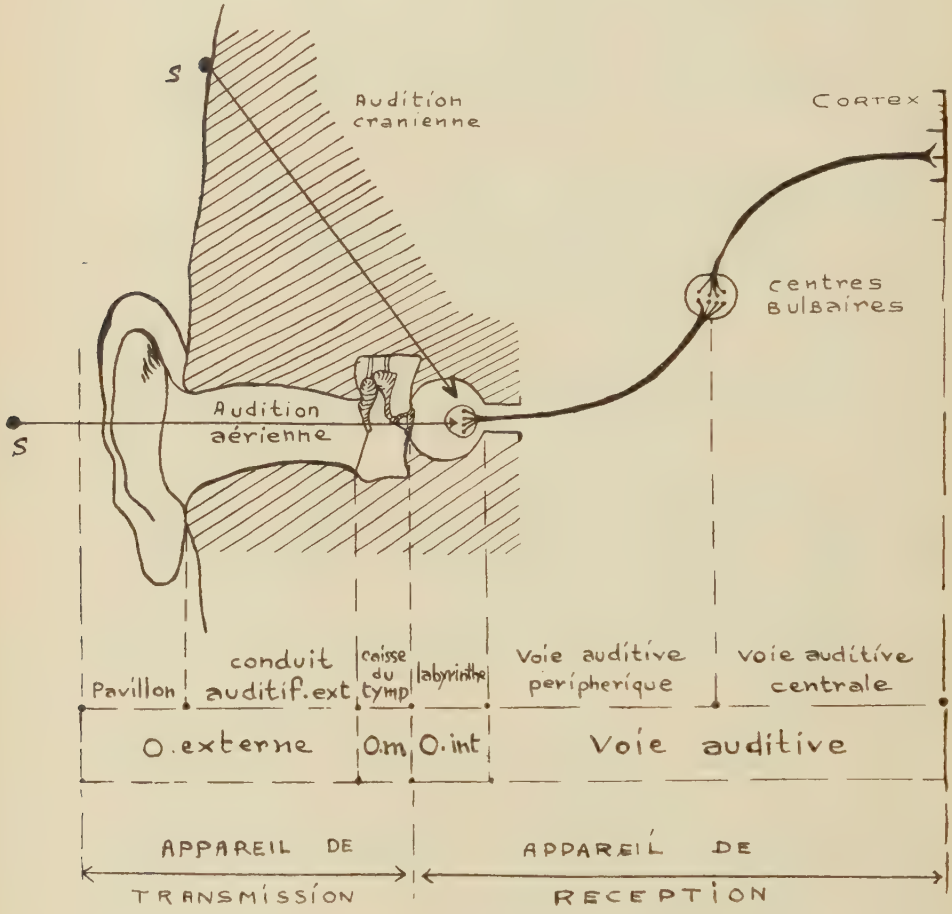

Fig. A

Notons tout de suite qu'en dehors de l'appareil de transmission normal (pavillon, conduit externe, tympan et caisse), les ondes sonores peuvent être transmises au labyrinthe par les parois osseuses du crâne (schéma).

Il va sans dire donc que l'otologiste, en face d'un sujet dont la fonction auditive est à explorer, cherchera automatiquement

à savoir si son client a une acuité auditive bonne ou déficiente, et, dans le second cas, si la perte auditive, quelle que soit son étiologie, est due à une atteinte de l'appareil de transmission ou de l'appareil de réception.

Mais alors, c'est ici précisément que les difficultés surgissent. Et il nous plaît de rappeler, à ce propos, en quelques mots bien sûr, les leçons de clinique si souvent répétées de notre Maître.

Alors que, pour la plupart de nos organes, le médecin a la possibilité de les voir, de les palper, en ce qui concerne l'appareil d'audition, il n'en est pas de même. Ici, presque tout échappe à une vision et à un toucher directs et il n'en est pas jusqu'au conduit auditif externe qui, pour être complètement examiné, n'exige une instrumentation très spéciale. L'essentiel de l'appareil d'audition, si petite pour le grand rôle qu'il joue dans notre vie, si minutieux et délicat dans sa structure, véritable joyau dirons-nous, se trouve renfermé dans le coffre-fort que constitue l'os pétreux et, ainsi, échappe à tout accès immédiat.

Le champ de l'examen objectif de l'appareil d'audition est donc très limité. D'où l'importance capitale de l'examen fonctionnel en otologie. D'où également la nécessité de recourir à des instruments pouvant servir d'intermédiaire entre le médecin et l'organe auditif exploré.

Ce sont précisément ces instruments qui se chargent de renseigner l'otologiste sur le degré d'acuité auditive de son malade, et, en cas de surdité, sur le siège de la lésion. Passons donc les plus importants en revue, des plus anciens aux plus modernes.

I. — EXAMEN A LA VOIX

Le premier instrument dont dispose le médecin otologiste pour l'exploration de la fonction auditive, le plus naturel, le plus logique, le plus social, c'est *la voix*. A peine serait-il besoin de souligner cela si, pour des méthodes d'exploration modernes, l'acoumétrie phonique n'était de plus en plus délaissée comme devant tomber en désuétude.

La voix, c'est l'instrument dont le malade sourd se sert pour faire le diagnostic de son affection et il est presque toujours le premier, sinon son entourage, à faire ce diagnostic : « Je suis dur d'oreille... je suis complètement sourd... Au cinéma ou au théâtre, je n'entends pas ou ne comprends pas les paroles des acteurs... Mon mari est sourd comme un « pot »; il faut crier quand on lui parle !... » Autant d'expressions et beaucoup d'autres plus ou moins pittoresques qui nous apportent tout fait le diagnostic de surdité, et les malades sourds viennent nous consulter en général pour chercher un remède à leur infirmité et non pour qu'on leur en fasse le diagnostic.

Le médecin otologiste lui-même, qu'il veuille ou non, a toujours recours d'abord à la voix dans l'examen du sourd. En effet, que le malade nous fasse répéter nos phrases, qu'il reste hébété lorsque nous lui parlons, qu'il avance la tête vers nos lèvres, qu'il tende vers nous une oreille plutôt que l'autre... aussitôt nous parlons d'hypoacousie, de surdité, etc. D'ailleurs, le colloque que nous engageons avec un présumé sourd, avant tout autre intervention, a-t-il un autre but que de déterminer grossièrement la capacité auditive du sujet au langage articulé ?

Qu'on se rappelle, d'un côté, le mot de Gellé : « C'est la perte de la faculté de converser avec ses semblables qui touche le plus le sourd » et, de l'autre, la conclusion logique qu'en tire Escat : « Ce sont, par conséquent, les variations de cette faculté qui permettront au sujet atteint de l'affection otique d'apprécier les oscillations de sa surdité vers l'amélioration ou vers l'aggravation ». On soutiendra alors avec force l'importance capitale de l'examen à la voix des sourds et la nécessité impérieuse de faire cette exploration avec soin.

Mais où et comment pratiquer l'examen à la voix ?

A cette question, on trouvera des réponses bien détaillées dans nombre d'ouvrages dont surtout : L'Exploration Clinique en O. R. L., de G. Portmann (Masson 1948), et La Technique Oto-Rhino-Laryngologique d'Escat (Maloine et Fils, 3e éd., Paris, 1921).

Nous nous bornerons à souligner, d'ailleurs très brièvement, certains aspects du problème.

D'abord, nous dirons que la question du lieu soulève celle du silence absolu ou de silence relatif.

Parce que le silence absolu est difficile à réaliser dans la pratique courante, qu'il place le malade dans des conditions peu physiologiques et peu sociales, nous croyons qu'il faut lui préférer le silence relatif, voire très relatif. Nous savons, en effet, que les bruits ordinaires qui nous environnent ne nous incommodent guère pour entendre la voix humaine, unique en son genre. Et les sourds sont encore moins gênés que nous par ces bruits. Nous savons bien qu'il existe une catégorie de sourds, surtout les labyrinthiques purs, dont la surdité semble moins prononcée dans le silence, mais cela n'est vrai qu'au début de leur surdité, alors que les cellules nerveuses auditives touchées ont une excitabilité exagérée. Que leur mal vienne à évoluer beaucoup, ces malades accuseront une surdité égale dans le bruit comme dans le silence.

Nous pensons donc que l'examen à la voix requiert tout simplement un local ordinaire fermé.

Avant de dire un mot de la façon dont doit se pratiquer l'acoumétrie phonique, rappelons que celle-ci comprend :

1° l'examen à la voix chuchotée;

2° l'examen à la voix haute (parlée ou criée) ;

3° des épreuves de la distinction des sons successifs du langage parlé.

Ces examens, pour avoir quelque valeur, tant diagnostique que pronostique, exigent certaines conditions. Ils doivent se faire toujours :

dans le même local ;

avec un appareil vocal et articulatoire peu variable, entraîné à émettre des sons articulés, sous une intensité, une tonalité, un timbre, une prononciation, un accent et un rythme à peu près constants ;

l'auriste commençant son examen à une distance de cinq mètres au maximum, aussi bien pour la voix chuchotée que pour la voix parlée. Pour les sourds d'observation courante, il n'est guère nécessaire de dépasser cette distance qui, au reste, est des plus commodes pour le praticien;

le malade se plaçant latéralement par rapport à l'observateur, non seulement pour orienter favorablement l'oreille à examiner, mais aussi pour se soustraire au langage mimique qui constitue toujours un adjuvant précieux de l'audition proprement dite (Escat). Naturellement, le méat de l'oreille non examinée doit être fermé avec l'index ou le médius, ou mieux avec une boule *quies* qui met le malade au repos et à l'aise, alors que la fermeture au doigt, d'après nos observations, exige un effort supplémentaire assez insupportable quand il s'agit de personnes déjà énervées et impatientes comme la plupart des sourds.

A ces conditions, s'ajoute une dernière dont nous ferons une mention toute spéciale.

C'est, en effet, la plus importante de toutes, car seule elle nous donnera la clef du diagnostic, du degré et du type de surdité. Il s'agit des *mots* dont l'auriste doit se servir dans son examen :

Rappelons très rapidement quelques notions fondamentales à propos de ces mots.

Le mot parlé est un assemblage de *sons* et le *son* est la « sensation éprouvée par l'organe de l'ouïe sous l'influence du mouvement vibratoire périodique d'un corps élastique, solide, liquide ou gazeux ».

Sans entrer dans des considérations et des détails où certainement nous ne nous retrouverions plus, n'étant pas physicien, disons tout simplement qu'en physique on divise les sons;

en sons aigus (zone aiguë),

en sons graves (zone grave),

en sons intermédiaires (zone du médium).

Personne ne sait où commence et où finit ce qu'on appelle « l'échelle des sons ». Cependant, on a pu déterminer, sur cette échelle tonale, une portion dont les sons sont ceux perceptibles par l'oreille humaine. Cette portion renferme les sons du langage parlé. Aussi résulte-t-il des travaux de ZWAARDEMACKER et QUIX que les phonèmes du langage chuchoté, comme ceux du langage parlé, sont composés de formants divisibles en trois catégories :

Sons graves,

Sons mixtes,

Sons aigus.

Le langage parlé comportera donc trois catégories de mots :

1° mots composés exclusivement de sons graves ;

2° mots composés exclusivement de sons aigus ;

3° mots composés de sons graves et de sons aigus.

Les mots des deux premiers groupes sont dit « *isozonaux* » et ceux du troisième « *hétérozonaux* ». On distingue : isozonaux graves, isozonaux aigus, hétérozonaux type grave-aigu et type aigu-grave.

Ce court rappel étant fait, qu'on se souvienne maintenant de ce que nous disions au début de ce chapitre, à savoir que l'appareil auditif, au point de vue physiologique, peut se diviser en deux parties :

Appareil de transmission (OE et OM),

Appareil de réception (OI et Voie Auditive).

Il est classique de dire qu'une bonne transmission aérienne des phonèmes ou des sons graves exige l'intégrité de l'appareil de transmission (conduit auditif externe, tympan, caisse, articulation des osselets, fenêtre ovale, trompe d'Eustache) et que, par contre, une mauvaise perception des sons ou des phonèmes aigus relève plutôt de l'atteinte de l'appareil de réception. Enfin, lorsque l'atteinte intéresse les deux appareils, phonèmes aigus et phonèmes graves sont mal perçus, mais dans des proportions définies seulement pour le cas étudié.

Sur le plan clinique, nous aurons donc trois types de surdité :

Surdité de transmission,

Surdité de perception,

Surdité mixte.

Il résulte de ces faits que l'acoumétrie phonique doit se faire avec des *mots-types* et, bien sûr, ces mots doivent être empruntés à la langue parlée par le sujet examiné. Nous reviendrons d'ailleurs sur cette question à propos de l'audiométrie vocale.

Devant consacrer un chapitre spécial aux résultats des différentes méthodes d'exploration de la fonction auditive, nous passons aux autres instruments acoumétriques.

II. — EXAMEN A LA MONTRE

Quelle idée de se servir de la montre comme instrument de diagnostic et de mesure de la surdité ! « L'intensité de son tic-tac — qu'on fait apprécier au malade — varie, non seulement avec la construction, les dimensions, le métal du mécanisme et celui du boîtier, mais aussi avec la tension du ressort; une montre remontée est mieux entendue qu'une montre qui marche depuis plusieurs heures. » (DE TROELTCH).

Malgré ces reproches, l'emploi de la montre en acoumétrie est des plus vulgarisés. Pourquoi ?

A notre avis, écrit ESCAT, elle doit son succès à deux avantages que le hasard seul lui a conférés :

1° *Sa faible intensité,* admirablement appropriée à la mesure des variations les plus banales de l'acuité auditive;

2° *Sa tonalité* voisine de ut^4 (512 v. d.), ton répondant à la fois au médium du clavier musical et au médium de la zone du langage articulé.

Nous ajouterons à ces deux principales raisons que le tic-tac de la montre est un bruit qui nous est bien familier, si fami-

lier qu'il s'est intégré dans notre vie comme destiné à rythmer chaque heure, chaque minute, chaque seconde même de notre existence.

Les tout petits enfants, les grandes personnes, tous, nous aimons à l'entendre comme les battements du cœur d'un être tendrement aimé. Aussi, les malades sont-ils souvent les premiers à s'apercevoir des troubles survenus dans l'audition de ce bruit habituel, fidèle compagnon de leurs jours.

Ainsi donc, acoumètre à la vérité imparfait, « la montre demeure l'acoumètre de fortune par excellence », et « la vulgarisation de son emploi témoigne des services qu'elle rend en otiatrie et aussi de l'imperfection des acoumètres qu'on a essayés de lui substituer ».

Sans insister davantage, disons que l'emploi de la montre exige trois conditions principales :

1° opérer toujours avec la même montre;

2° s'en servir après l'avoir remontée immédiatement avant l'épreuve;

3° s'en servir pour les examens après avoir déterminé, une fois pour toutes, la distance moyenne à laquelle elle est perçue par une oreille normale (Exploration Clinique en O.R.L., G. Portmann).

En résumé, il faut utiliser une montre à tic-tac assez fort (Hartmann), entendue par une oreille normale à une distance moyenne qui ne soit pas inférieure à 100 centimètres.

L'auriste, d'ailleurs, peut disposer à son choix d'une montre étalon comme, par exemple, la montre de Lucoe qui s'entend normalement à un mètre.

L'examen à la montre est d'une technique bien connue, technique du reste très facile. Nous n'allons donc pas nous y attarder.

Soulignons, toutefois, que la voie osseuse (les 5 points crâniens) nous rend compte de l'état de l'appareil de réception et

la voie aérienne nous renseigne sur l'intégrité de l'appareil de transmission.

Nous aurons l'occasion de dire plus tard combien l'exploration de la fonction auditive par la montre est précieuse. C'est une méthode qui n'est jamais en défaut si les conditions ci-dessus sont respectées et si le malade examiné est attentif et répond avec sincérité.

III. — EXAMEN AUX DIAPASONS

Le diapason, après la montre, constitue la deuxième méthode ancienne d'acoumétrie instrumentale à laquelle l'auriste d'aujourd'hui s'adresse encore assez volontiers.

Le diapason, en effet, n'a pas encore subi le sort injuste que les otologistes ultra-modernes ont fait à l'acoumétrie phonique. Il est loin, cependant, de conserver partout l'intégrité de sa réputation : aux Etats-Unis, dans certains pays d'Europe, il est devenu simplement, comme les autres méthodes classiques d'ailleurs, un moyen de contrôle a posteriori des épreuves audiométriques.

Méthode de technique très facile et bien connue, de mesure quantitative et de diagnostic topographique à la fois rapides et de valeur incontestable, permettant, avec la montre, d'établir une formule auditive presque jamais en défaut, n'exigeant pas d'installation coûteuse ni de conditions très spéciales de lieu pour son emploi, donc étant à la portée de tous, nous croyons que le diapason, avec sa gamme riche et variée, restera bien longtemps, pour ne pas dire toujours, un moyen d'investigation fort commode et très précieux entre les mains de l'auriste.

IV. — EXAMEN AVEC LES AUDIOMETRES

Née depuis une trentaine d'années seulement aux Etats-Unis où, rapidement, elle s'est imposée aux otologistes américains, à tel point qu'on peut dire qu'elle y a détrôné et même relégué au coin les méthodes d'acoumétrie classique, l'*Audiométrie* a

franchi assez tôt les frontières du Nouveau Monde pour gagner notamment l'Europe où ses conquêtes sont, de jour en jour, plus nombreuses.

« Depuis quelques années, écrit J. E. Fournier, quiconque, aussi bien en Europe qu'aux Etats-Unis, publie sur l'oreille, se sent obligé d'étayer ses observations au moyen d'audiogrammes. Et déjà, dans les deux continents, nombreux sont les auristes suffisamment entraînés au relevé des courbes audiométriques pour asseoir leur diagnostic sur ces seules données, sans recourir aux diapasons ou, du moins, sans attribuer aux examens et aux épreuves classiques d'autre valeur que celle d'un contrôle a posteriori. »

Mais, qu'est-ce donc, cette nouvelle méthode si victorieuse, si enthousiasmante, si riche de promesses ?

Le terme d'*Audiométrie* ne signifie pas simplement « mesure de l'acuité auditive », comme on serait tenté de le croire d'après son étymologie, mais « mesure de l'acuité auditive au moyen d'appareils radioélectriques appelés *Audiomètres.*

Cette méthode comprend deux procédés de mesure :

1) Les examens aux *sons purs :* c'est l'*Audiométrie tonale;*

2) Les examens à la *voix :* c'est l'*Audiométrie vocale.*

L'un et l'autre de ces procédés nous permettent d'obtenir essentiellement des *courbes* qui nous renseignent sur la capacité auditive du sujet examiné. Ces dernières ont reçu la dénomination de *courbes audiométriques* ou, mieux, d'*audiogrammes.* Elles sont, évidemment, de type différent, suivant que l'examen est fait aux sons purs ou à la voix.

Comment les obtient-on ?

A. — Audiogramme tonal

L'audiogramme tonal est obtenu au moyen de *sons purs* pris dans la portion de l'échelle tonale dont les sons sont percep-

tibles par l'oreille humaine. En général, on utilise, partant du grave à l'aigu, les sons musicaux suivants :

UT_1	UT_2	UT_3	UT_4	UT_5	UT_6	UT_7	UT_8	UT_9
64	128	256	512	1024	2048	4096	8192	16384

Ces neuf fréquences suffisent largement pour une exploration complète du champ auditif d'un sujet donné.

Mais, comment définir notre audiogramme tonal, autrement dit quels sont les principes et les unités de mesure qui nous permettront d'objectiver une courbe auditive ?

Il faut partir de trois qualités fondamentales du son pur dont :

deux physiques :

hauteur, nombre de V. D. par seconde,
intensité, amplitude des vibrations.

une physiologique :

audibilité, puissance excitatrice, perceptibilité propre à chacun des sons du champs auditif tonal.

1° *Hauteur :* L'unité de hauteur du son pur est la *vibration double* par seconde, ou *cycle,* ou périodes par seconde (V. D., C., P.P.S.) ou *fréquence.*

Ex. : fréquence de $UT^5 = 1.024$ V. D.

Admettons que la sensation qualitative de hauteur soit mesurable et prenons pour *unité l'octave,* en examinant successivement les sons musicaux utilisés en audiométrie (UT_1 à UT_9) au point de vue des fréquences :

2^6	2^7	2^8	2^9	2^{10}
64	128	256	512	1024

nous pouvons dire que la sensation de hauteur croît comme le logarithme (base 2) de la fréquence. Ce sera donc le rapport entre deux fréquences qui déterminera la réaction de l'oreille humaine, et non la valeur absolue de l'écart de ces fréquences.

Or, pour nos sons musicaux, l'intervalle d'une *octave* est : $\frac{2}{1}$

De là, on a adopté pour unité de hauteur dans les mesures audiométriques, l'*octave*. Ainsi, les fréquences utilisées s'inscrivent à des intervalles égaux (32 V. D. à 16.384 V. D.).

2° *Intensité :* Parmi toutes les qualités du son, l'*intensité* est d'une importance capitale pour l'auriste (Escat). En effet, comme écrit le même auteur, c'est dans la mesure de l'intensité du minimum d'énergie sonore nécessaire pour impressionner une oreille que réside la détermination du *pouvoir quantitatif d'audition* ou *acuité auditive*.

Malheureusement, lorsqu'il a été question de déterminer une *unité d'intensité sonore,* on s'est trouvé devant des difficultés qui, jusqu'ici, ne semblent pas avoir été complètement surmontées. Cette lacune s'explique par la multiplicité des facteurs dont dépend l'intensité :

énergie mécanique dépensée,
masse du corps sonore,
amplitude de la vibration,
distance de la source sonore,
densité variable de l'atmosphère,
réflexion et résonance des objets environnants,
relativité du silence ambiant.

Faut-il ajouter que la détermination d'une unité d'intensité sonore doit faire nécessairement appel à la troisième qualité du son, dont nous avons déjà fait mention.

3° *Audibilité :* qualité physiologique purement subjective, non uniforme pour tous les sons. En effet, de la limite inférieure, elle subit une progression croissante jusqu'à la note SOL_6 (3.072 V. D.), point culminant, véritable acmé de la sensibilité auditive, puis elle décroît jusqu'à la limite supérieure.

Ainsi, l'on a observé que le Sol_6 est le son qui exige le minimum d'énergie sonore pour impressionner l'oreille, alors que les sons limites :

Ut^1 (16 V. D.) et Ut^{10} (32.768 V. D.) demandent le maximum d'énergie sonore. A énergie sonore égale, parmi les sons audi-

bles, le Sol_6 est celui qui est perçu le plus loin, et les Ut^1 et Ut^{10} ceux perçus le moins loin.

La notion d'audibilité a donc une importance capitale en acoustique physiologique, et l'on doit en tenir largement compte dans la détermination d'une unité d'intensité sonore quelconque. Mais, c'est précisément la pierre d'achoppement pour cette détermination : « En effet, écrit J. E. Fournier, le seuil de la sensation auditive pour une fréquence pure est d'une détermination très difficile, si tant est même qu'elle puisse l'être, car si l'on admet que la *sensation de force sonore* (*loudness*) est gouvernée par la même loi que la brillance visuelle, à savoir qu'à la relation logarithmique de Weber-Fechner doit être substituée une relation en forme sigmoïde ou intégrale de probabilité (Crozier), il s'ensuit qu'il serait impossible de donner une définition du seuil de sensation... »

Cependant, il faut bien une unité d'intensité sonore.

Les anciens, physiologistes et auristes, voulant combler, à ce sujet, la lacune des physiciens, que le problème semblait intéresser moins, ont recouru à une unité d'acuité auditive qui nous fait sourire aujourd'hui et sur laquelle, d'ailleurs, pour des raisons théoriques et pratiques, l'accord ne se fit jamais : la physique biologique de Bordier proposait, en effet, comme unité :

« L'acuité d'une oreille capable de percevoir à 5 centimètres le son produit par une sphère de liège de 1 milligramme tombant d'une hauteur de 1 millimètre sur un plan de marbre ».

Depuis un peu plus d'un quart de siècle, les mots *décibel*, *sone* et *phone* ont fait leur apparition dans le vocabulaire de l'acoustique pour désigner les *unités de sensation sonore*, autrefois appelées *unités de transmission*.

Nous jugeons absolument nécessaire d'insister un peu sur ces unités, car, écrit Pierre Hemardinguer, « leur définition fait appel à des notions complexes et relativement délicates à

comprendre : ...même parmi ceux qui les emploient, il en est, sans doute, qui possèdent à leur sujet des idées assez peu précises... » Mais nous parlerons surtout du *décibel* qui est l'unité d'intensité sonore actuellement adoptée en audiométrie.

Bel et décibel :

En 1924, les ingénieurs téléphonistes américains ont adopté une unité permettant d'évaluer les pertes ou les gains de puissance dans les lignes et appareils utilisés à la transmission ou à l'amplification électrique des sons. Cette unité fut appelée d'abord *unité de transmission* (T. U.). Lors du *Congrès Electrotechnique de Côme,* en 1927, elle a changé de nom pour être désormais connue sous celui de *bel,* abréviation du nom de l'inventeur du téléphone, Graham Bell. En même temps, on créa un sous-multiple du *bel,* le *décibel.*

Mais, à quoi correspondent ces unités ?

Ce sont des unités de mesure du rapport logarithmique de deux énergies :

intensité physique des sons,

intensité auditive des sons.

L'intensité physique d'un son dépend étroitement de la puissance du *phénomène physique* initial producteur de ce son. Cette intensité est d'ordre mécanique se rattachant à la vibration d'un corps élastique. Elle dépend à la fois du milieu considéré et de la pression. Elle peut donc être assez facilement calculée par formule mathématique. En effet, la vibration d'un corps élastique détermine des ondes sonores qui, transmises par l'air, produisent sur les surfaces rencontrées des pressions d'autant plus élevées que l'*intensité physique* du son émis est plus forte. A l'aide des pressions exercées sur une surface connue, il est donc relativement facile d'étudier le phénomène physique, à savoir l'intensité physique.

Cette intensité physique des sons s'exprime en *Baryes,* unité C.G.S. de pression, qui est égale à la pression de *une dyne* par centimètre carré, soit 1.019 milligrammes par centimètre carré.

Le *watt* est également utilisé pour indiquer l'intensité physique des sons, non plus en unité de pression, mais en unité de puissance, avec son sous-multiple, le *microwatt*.

Disons tout de suite que ce sont là des unités extrêmement petites dont le maniement sera difficile, voire impossible lorsqu'il s'agira de les appliquer à l'énergie mise en jeu dans les phénomènes acoustiques, énergie qui, elle-même, en général, est déjà extrêmement faible, comme l'attestent les écrits de certains auteurs.

« L'énergie d'une petite calorie, écrit PELLAT, nécessaire pour échauffer un gramme d'eau de 1°, est capable de produire un son perceptible et de l'entretenir pendant 10.000 ans ».

Sous une forme plus pittoresque et plus saisissante, un autre électro-acousticien affirme que « 500 personnes parlant jour et nuit pendant deux mois ne produiraient pas assez d'énergie pour faire bouillir une tasse de thé ».

Par ailleurs, l'intensité physique du son, à elle seule, comme nous l'avons déjà dit, ne suffit pas à exprimer la sensation du phénomène sonore. Il faut absolument tenir compte de la puissance acoustique ou intensité auditive du son.

L'intensité auditive, en effet, doit être absolument distinguée de l'intensité physique ci-dessus définie, puissance mécanique du phénomène donnant naissance aux ondes sonores. L'intensité auditive mesure les sensations sonores provoquées par le phénomène purement physique sur l'oreille humaine. C'est cette intensité qui est, pour le physiologiste et l'auriste, de beaucoup la plus importante, car c'est elle qui indique le résultat final. Malheureusement, il ne nous sera pas possible de mesurer mathématiquement cette intensité, car il y est contenu des éléments psycho-physiologiques qui sont des impondérables.

Si, en effet, les sensations auditives sont d'autant plus intenses que l'excitation correspondante est plus forte, elles ne sont pas proportionnelles à cette même excitation. D'autre part, ces sensations varient d'un individu à l'autre. Toutefois, on admet que, d'une façon générale, la sensation auditive

obéit approximativement à la loi psycho-physiologique de FECHNER, à savoir que « *la sensation varie comme le logarithme de l'excitation* ». Autrement dit, en ce qui nous concerne, si l'intensité physique, puissance génératrice des ondes sonores, croît suivant une proportion géométrique, l'intensité auditive, sensation correspondante, croît suivant une progression arithmétique. Ainsi, pour des intensités physiques de son qui varient comme 10, 100, 1.000, 10.000, 100.000..., l'intensité auditive correspondante variera comme 1, 2, 3, 4, 5..., la raison de la progression géométrique étant 10.

Il existe donc, entre les deux intensités, une relation mathématique pouvant s'exprimer par une relation logarithmique : si *Po* est l'intensité physique et *Ao* l'intensité auditive d'un son pris comme base constante, leur relation mathématique sera la suivante :

$$\frac{A}{Ao} = \log \frac{P}{Po} \qquad (1)$$

Cela étant, au Congrès Electrotechnique de Côme, on convient de dire que « deux sons diffèrent de 1 bel lorsque leurs intensités physiques sont dans le rapport de 10 à 1. Deux sons diffèrent de *Nbels* lorsque leurs intensités sont dans le rapport de 10^n ».

Cette convention nous permet d'écrire :

$$\frac{A}{Ao} = \log \frac{P}{Po} = N \text{ bels} \qquad (2)$$

Prenons, à présent, le son de 1.000 v. d. comme base constante. Nous constatons qu'entre son seuil d'audibilité et son seuil de douleur, l'intervalle maximum est de 13 *bels*. D'après la définition ci-dessus, les intensités physiques mises en jeu sont dans le rapport de 10^{13} à 1, soit de 10.000 milliards à 1. On voit que le bel est une unité trop grande pour la pratique courante. D'où nécessité de lui substituer un sous-multiple, le *décibel*. La convention a été alors que « si les intensités de

deux sons sont dans le rapport de 10 à 1, ils diffèrent de 10 décibels, si le rapport est de 100 à 1, la différence est de 20 décibels, et, d'une façon générale, si le rapport est de 10^n à 1, la différence sera de 10 x n décibels. La formule (2) devient donc :

$$\frac{A}{Ao} = \log \frac{P}{Po} = 10 \times N \text{ (décibels)} \qquad (3)$$

L'intervalle entre la limite d'audibilité et celle de douleurs est alors de 130 *décibels.*

Or, pour le son de 1.000 V. D., on a trouvé que les intensités physiques sont :

1° pour seuil d'audibilité :

10^{-16} watt (en puissance),
0,0002 dynes/cm² (en pression).

2° pour seuil de douleur :

0.001 watt (en puissance),
2.000 dynes/cm² (en pression).

On a posé alors conventionnellement que :

1° 0 décibel correspond à : 10^{-16} watt/cm².

2° 130 décibels correspondent à : $10 \log \frac{10^{-3} \text{ watt/cm}^2}{10^{-16}}$

3° 1 décibel correspond au 10e géométrique de la différence entre deux intensités physiques dont le rapport logarithmique est de 10 et 1, soit :

$$10^{1/10} = \sqrt[10]{10} = 1{,}25$$

Le décibel est la plus petite variation de puissance sonore que l'oreille humaine peut observer.

Ayant une unité de hauteur, l'*octave,* et une unité d'intensité, le *décibel,* il nous est possible à présent de définir l'audiogramme tonal.

Traçons deux droites concourantes en un point 0, perpendiculaires l'une sur l'autre, l'une horizontale et l'autre verticale. Sur la droite horizontale, portons les fréquences de 64 V. D. à 16.384 V. D., et sur la verticale, les intensités en décibels.

Déterminons, par exemple sur la fréquence 1.024, le niveau d'intensité en décibels où une oreille commence à percevoir ce son, soit 10 décibels. Le point correspondant à ces 2 coordonnées (1.024 V. D. et 10 db) est P. Faisons de même pour toutes les autres fréquences en déterminant les points correspondants aux différents niveaux d'intensité de sensation sonore. Joignons tous les points ainsi obtenus entre eux. La courbe qui en résulte est un audiogramme tonal (fig. B).

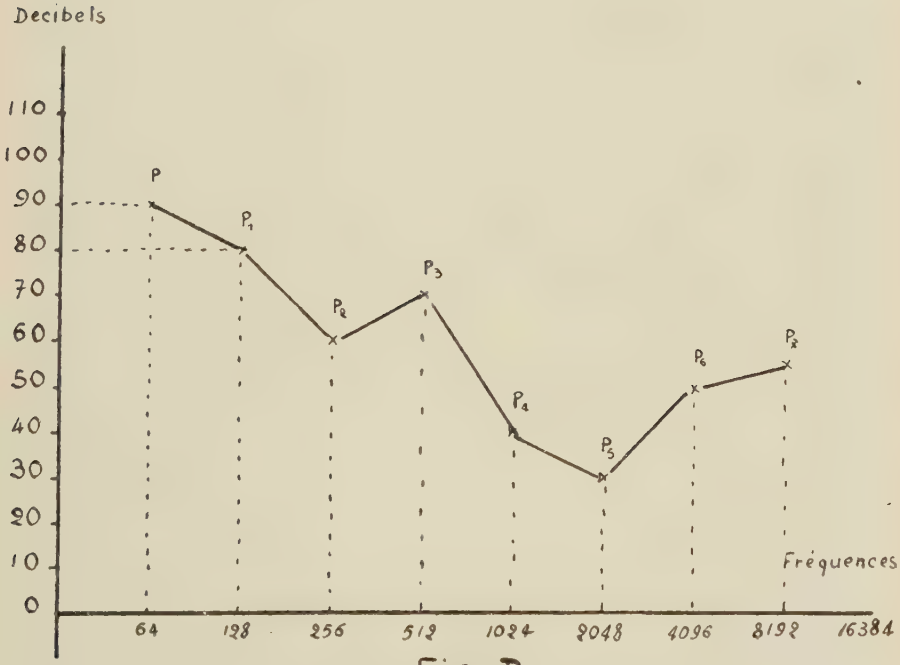

FIG. B.

On peut donc dire, avec J. E. FOURNIER, que « l'audiogramme est un graphique sur lequel peuvent être inscrites les propriétés physiques de tous les sons perceptibles pour l'oreille humaine, les hauteurs étant indiquées en abscisse et les intensités en ordonnée ».

Il y a deux façons principales de tracer les courbes audiométriques tonales :

1° La méthode ancienne à laquelle s'est attaché le nom de WEGEL (courbe de WEGEL) ;

2° La méthode moderne, dite américaine, qui tend à se substituer de plus en plus à la précédente pour des raisons d'ordre purement pratique.

Nous verrons plus en détail l'une et l'autre au chapitre suivant.

La définition ci-dessus de l'audiogramme appelle des observations très importantes :

1° ce que nous lisons sur un audiogramme tracé comme nous l'avons indiqué, ce sont les propriétés physiques fondamentales du son : hauteur et intensité.

2° l'unité de hauteur employée est l'octave, parce qu'on a supposé que c'est le rapport entre deux fréquences qui détermine la sensation de hauteur. Mais la fréquence objective est tout à fait différente de la sensation de hauteur subjective. Cette unité ne mesure donc pas la sensation auditive de hauteur.

3° Le décibel, unité d'intensité, est « une unité qui n'en est pas une ». Nous savons, en effet, comment sont définies les autres unités de mesure, telles que celles de longueur et de masse, qui sont des unités standard, prises comme bases de référence. La base d'origine, dans la détermination du décibel, a été choisie pour une fréquence de 800 à 1.000 V. D., parce que les valeurs minima, aux environs de cette fréquence, ne varient pas dans de grandes proportions sur la courbe d'audibilité minima. Or, cette base n'a rien d'absolu, et il suffirait d'en prendre une autre pour tout changer. Le décibel ne peut donc pas être considéré comme une unité à base fixe comme le mètre ou le kilogramme.

Le décibel n'est même pas, en réalité, une unité physique, car il n'exprime pas l'intensité physique, comme on le croit

Test vocal sans lecture labiale pour appareillage effectué au Centre d'adaptation prothétique du Laboratoire d'audiologie de l'Université de Bordeaux (Hôpital Saint-André).

communément. Le décibel indique bien le rapport entre deux intensités physiques, mais ne les mesure pas comme le watt ou le barye. Ainsi, dire qu'un son a une intensité de 20 décibels n'a aucun sens, tandis qu'on peut dire que l'intensité d'un son est supérieure à celle d'un autre de 20 décibels, autrement dit, les deux intensités sont dans le rapport de 10^2 à 1.

Le décibel n'est pas davantage une unité d'intensité auditive. Nous avons vu que la loi de WEBER-FECHNER a permis d'établir un rapport entre l'intensité purement physique et la sensation subjective correspondante. Le décibel exprime ce rapport comme unité, mais ne mesure pas la sensation subjective de l'intensité du son. C'est un non-sens de dire, par exemple, qu'un sujet éprouve une sensation sonore de 15 dbs.

Le décibel n'est donc pas une unité standard à base fixe. Il n'est ni une unité d'intensité physique, ni une unité d'intensité auditive. C'est une unité logarithmique, exprimant tout simplement un rapport logarithmique. Sa valeur est donc tout à fait relative, et, si pratiquement on peut considérer cette dernière comme satisfaisante, elle devient vague et grossièrement approchée, lorsqu'on s'adresse à des sons complexes.

Pour une mesure plus exacte de la sensation subjective de force sonore, on a préconisé d'autres unités comme le *phone* et le *sone,* dont nous ne dirons que quelques mots, car ces unités ne sont pas utilisées dans la pratique courante de l'audiométrie.

Phone :

Le phone se définit : unité de mesure de la sensation subjective de force sonore (*the unit of loudness*). C'est une unité qui exprime aux différentes fréquences des *niveaux d'intensité subjectivement égaux.* Selon les travaux effectués sur la question, notamment par KINGSBURY, au Bell Telephone Laboratory, le phone est égal au décibel sur le 1.000 V. D., alors que, sur toutes les autres fréquences, il n'existe aucun rapport entre les deux unités. La fréquence de 1.000 V. D. a été donc

adoptée comme base de référence standard dans la mesure de l'audition en phone. La technique audiométrique se ramène alors à déterminer à chaque fréquence le niveau d'intensité en décibels où l'examiné entend le son de la même façon que sur le 1.000 V. D. au seuil d'intensité. La graphique qui en résulte est une courbe d'égales sensations sonores.

Exemple : Supposons qu'un sujet ait un seuil à 40 décibels sur le 1.000 V. D., cela équivaut à 40 phones en unités de sensation subjective. Pour avoir sa courbe complète, il faut déterminer, sur chacune des autres fréquences, le niveau d'intensité en décibels qui lui donne une sensation égale à celle de 1.000 V. D. à 40 dbs.

Comme on le voit, le phone n'est pas une unité précise. Il n'a pas la valeur des unités de mesure courantes comme le mètre, ou même comme le décibel. C'est une unité qui peut varier d'un sujet à l'autre, car il entre dans sa détermination même des éléments psychophysiologiques variables d'un homme à l'autre. A supposer encore que, d'après des épreuves faites sur un grand nombre de sujets, on prétende arriver à la notion de « phone moyen », cette unité rencontrera toujours des objections sérieuses. En effet, la sensation, quel que soit son objet extérieur, apparaît comme un *fait de conscience* et, comme telle, elle est purement *qualitative,* susceptible d'intensité plus ou moins forte, sans rapport forcément direct avec l'excitation, en tout cas excluant absolument toute idée de commune mesure quantitative. Il s'ensuit qu'un sujet jouissant d'une audition parfaite peut avoir une courbe d'égales sensations sonores très différente de celle considérée comme normale.

D'ailleurs, le phone, connu surtout en Europe, n'est pas employé dans la pratique courante de l'audiométrie. De plus, il n'existe pas d'appareils ni de technique propre permettant la mesure de l'audition en phones. Actuellement, on ne peut obtenir les courbes d'égales sensations sonores que grâce aux audiomètres gradués en décibels.

Il faut reconnaître, toutefois, que, s'il était possible de mesurer avec une exactitude suffisante la sensation subjective du son, le phone serait une unité plus près de la réalité, d'après sa conception, que le décibel.

Sone :

Certains auteurs considèrent que le phone n'est pas une unité de mesure subjective de la sensation de force sonore, mais une unité physique. Une mesure entièrement biologique de l'audition ne peut donc être obtenue avec le phone qui doit être remplacé par le *sone,* proposé comme la seule unité de mesure vraiment subjective (S. M. Mygind).

Le sone se définit « sensation subjective de force sonore que procure un son de 1.000 V. D. à une intensité de 40 dbs au-dessus du seuil ». Il a un sous-multiple, le *millisone.*

Le sone, considéré comme unité de mesure subjective, rencontre les mêmes objections que le phone : il se semble pas possible de mesurer quantitativement la sensation subjective quelle qu'elle soit.

Par ailleurs, le sone ne se définit que par rapport à des éléments physiques et les courbes qu'il permet d'obtenir se déduisent de conversions d'intensités en décibels. Il ne semble pas, en tous cas, qu'il y ait des appareils et une méthode de mesure directe de l'audition en sone. Quoi qu'il en soit, des spécialistes de la question (Dr A. Tumarkin) considèrent le sone comme une fantaisie de l'imagination et affirment que cette unité ne peut que créer des confusions, car, estiment-ils, les résultats audiométriques exprimés en décibels et en phones sont largement satisfaisants dans la pratique courante.

Quant à nous, nous pensons que le décibel, quelles que soient ses imperfections, est encore l'unité de mesure auditive la plus satisfaisante. Il exprime un rapport effectif entre l'intensité physique et l'intensité auditive du son, dans la mesure où la loi de Weber-Fechner correspond à la réalité. S'il ne mesure pas directement la sensation subjective de force sonore, il permet néanmoins de mesurer le niveau d'intensité

précis où cette dernière se produit. Par ailleurs, de toutes les unités proposées, c'est encore le décibel qui permet les mesures les plus faciles et les plus rapides. Il garde donc toute sa valeur comme indicateur de niveau de sensation sonore.

B. — Audiogramme vocal

L'audiogramme vocal s'obtient au moyen de sons articulés qui peuvent être :

des logatomes, éléments monosyllabiques sans signification,
des mots significatifs (monosyllabes, dissyllabes),
des phrases ayant un sens,

qu'on fait entendre au sujet examiné à des niveaux d'intensité variables, grâce à une installation spéciale comportant notamment :

des cabines insonorisées :

une cabine pour l'opérateur,
une cabine pour le patient;

des dispositifs radio-électriques :

a) assurant, d'une part, la transmission au malade des sons articulés, émis par l'opérateur, et, d'autre part, le retour à l'opérateur des sons entendus et correctement répétées par le malade.

b) permettant d'émettre les mots à des niveaux d'intensité variables et réglables, et de contrôler et de maintenir constant le niveau d'entrée des mots.

Sans nous attarder à la description de l'installation que requiert la pratique de l'audiométrie vocale, description que nombre d'auteurs ont déjà magnifiquement faite, nous allons aborder tout de suite les unités de mesure qui nous permettront de définir et d'objectiver un audiogramme vocal.

Comme pour l'audiométrie tonale, en vocale, il nous faut également *deux unités de mesure.*

1° *Unité d'intensité.* — Cette unité est la même qu'en tonale, c'est le *décibel* qui nous permet de mesurer les niveaux de

Chambre téléphonométrique du laboratoire d'audiologie de l'Université de Bordeaux

Au premier plan : la cabine de l'observateur, où l'on remarque le tableau de commande pour les tests en champ libre (tests d'intelligibilité, peep-show, réflexe psychogalvanique, etc.).

Au deuxième plan : à travers la double fenêtre ménagée dans les deux parois l'on aperçoit l'intérieur de la cabine du sujet à examiner

sortie des mots au cours de l'examen. La notion du décibel ne va pas nous retenir ici, puisque nous l'avons déjà assez longuement exposée plus haut.

2° *Unité du langage parlé.* — Nous avons vu qu'en audiométrie tonale, la deuxième unité était l'*octave*. Ici, cette unité ne peut plus convenir, car il ne s'agit plus de faire entendre au malade des sons purs, dépourvus d'harmoniques, qui sont des sons artificiels, faisant strictement appel à la fonction auditive. En audiométrie vocale, ce sont des mots (sons articulés) qu'on fait entendre au sujet examiné. Il s'agit là de sons très complexes, de richesse infinie, qui (sauf les logatomes, d'ailleurs abandonnés en pratique) sont capables d'éveiller chez l'entendant un monde de sentiments, de volitions, d'idées, de faits, au point que leur bonne audition n'est pas seulement sous la dépendance de l'intégrité de l'appareil auditif, mais relève, et de beaucoup, de bien d'autres conditions d'ordre intellectuel et psychique. Cela est d'autant plus vrai qu'à côté du langage auditif, il existe le langage visuel des sourds-muets et le langage tactile des aveugles, les trois pouvant se combiner admirablement chez l'individu normal.

On devine aisément combien il sera difficile d'admettre, comme unité de mesure quantitative du langage parlé, le *mot* qui est pourtant le composant élémentaire du discours, auquel l'on est obligé de s'adresser en audiométrie vocale courante. Quoi qu'il en soit, il ne peut être question d'utiliser n'importe quel mot pour l'examen audiométrique. Le problème soulevé ici est très complexe, ardu, dont le développement demande une compétence que nous n'avons pas. Pour le petit cadre qui nous intéresse, il suffira de mentionner que des laboratoires, des spécialistes se sont déjà vigoureusement penchés sur la question et ont accompli des travaux très importants qui, dans la mesure qualitative comme quantitative de la surdité par les sons articulés, donnent des garanties très grandes.

Les laboratoires de l'Université de Harvard ont défini les tests d'intelligibilité de la langue anglaise qui doivent servir aux examens audiométriques vocaux. Les Américains em-

ploient des listes d'éléments anglais élaborés par le Psycho-Acoustic-Laboratory de Harvard, qui sont de trois types principaux :

a) *P. B. Word Lists* (ou *Phonetically Balanced*), comportant une série de listes équilibrées phonétiquement. Chaque liste comprend 50 mots d'une seule syllabe, contenant les sons communs de la langue anglaise dans une proportion voisine de celle courante.

Toutes les listes sont conçues de telle sorte qu'elles soient d'égales difficultés.

Les *P. B. Word Lists* servent à l'étude générale de l'intelligibilité du langage, et ce sont les plus en usage en Amérique.

b) *Spondaïc Word Lists.* — Les mots des P. B. sont plus ou moins difficiles à entendre. Les mots de cette nouvelle série (*Spondaïc*) sont également faciles, quelconques, établis sans égards à leur composition phonétique, très usuels, de même accentuation. Ce sont des mots dissyllabiques, groupés par listes de 42.

Les Américains se servent des S. W. L. dans les essayages des appareils de prothèse auditive.

c) *Sentence Lists.* — Séries de listes de phrases (questions simples, textes continus plus complexes), peu en usage.

En Europe, tous les pays où l'audiométrie vocale est en vogue ont fait les mêmes efforts que les Etats-Unis, et chacun de ces pays (France, Italie, Espagne...) se trouve être actuellement en possession de tests d'intelligibilité élaborés en sa langue.

Dans ce domaine, en France, deux noms surtout sont à retenir :

P. Falconnet, dont les études ont abouti à l'établissement de listes de mots à l'usage de l'audiométrie vocale dans la langue française. Cet auteur nous présente deux séries de listes :

une série B, comprenant 6 listes de 6 mots dissyllabiques chacune, permettant d'explorer rapidement l'acuité auditive du sujet (listes d'essai)

une série C de 10 listes, contenant chacune 25 mots dissyllabiques servant à la mesure proprement dite de l'acuité auditive (listes de mesure).

J. E. Fournier, outre d'autres ouvrages, dont notamment l'*Abrégé d'Audiométrie Tonale,* vient de mettre à la disposition de l'audiologie un excellent traité d'Audiométrie vocale.

Des travaux accomplis dans le but de la mesure auditive par les sons articulés, il résulte que, dans chaque langue, il est possible d'élaborer des listes de mots à l'usage de l'audiométrie vocale. Tous les mots étudiés, retenus et inscrits aux listes, répondant également, d'une façon générale, à toutes les conditions requises pour être adoptés, peuvent être considérés, chacun, comme *unité du test d'articulation.*

En opérant sur 100 mots, et admettant que le sujet normal entend 100 %..., 50 %..., 0 % de ces mots à des intensités en décibels respectivement données, il est possible d'établir un graphique de référence en traçant deux axes perpendiculaires sur lesquels seront portées en abscisse les intensités en décibels et en ordonnée les pourcentages de mots (fig. C).

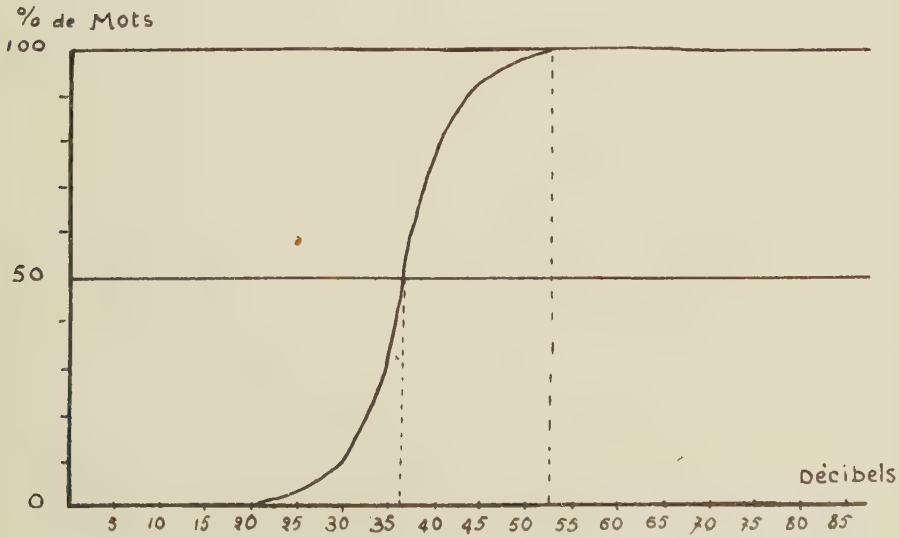

Fig. C.

Nous pouvons donc essayer de définir l'audiogramme vocal en disant que c'est un graphique sur lequel sont inscrits les pourcentages des mots perçus, compris et répétés par le sujet examiné, et les niveaux d'intensité en décibels où chaque pourcentage a été relevé.

CHAPITRE III

RÉSULTATS DES DIFFÉRENTS TESTS D'AUDITION

Nous parlerons surtout, dans ce chapitre, des résultats normaux, les résultats pathologiques devant faire l'objet principal du chapitre suivant.

I. — EPREUVES CLASSIQUES

Les résultats des épreuves classiques de la fonction auditive sont trop bien connus pour que nous ayons à nous y attarder. Nous n'en ferons donc que des rappels très sommaires.

1° La voix. — Pratiqué dans les conditions que nous avons déjà brièvement exposé, nous savons :

a) que *la voix haute* ou voix de conversation est entendue par un sujet normal à 50 mètres environ;

b) que *la voix chuchotée* est normalement perçue à 20 mètres environ ;

c) que *la voix criée,* ou voix de commandement, est entendue normalement de 450 à 500 mètres ;

d) que l'indistinction du langage articulé ne se produit chez le sujet normal que si l'émission dépasse 12 sons par seconde (E. Gelle) ;

e) que tous les phonèmes d'un mot, aigus comme graves, sont perçus.

Pathologiquement, l'examen à la voix peut donner lieu aux constatations suivantes :

a) diminution des distances normales de perception de la V. H. et de la V. Ch., et même inaudition de la V. Ch., comme de la V. H. ;

b) si l'on examine ce que Gradenigo a appelé indice vocal, c'est-à-dire le rapport de la distance de perception de la V. H. à celle de la V. Ch., soit $\frac{\text{V. Ch}}{\text{V. H.}}$, on peut constater que, dans certains cas, l'indice tend vers l'unité et que, dans d'autres, il descend et même très bas;

c) indistinction du langage parlé, dès que le débit atteint 3 ou même 2 sons par seconde ;

d) inaudition élective, soit des phonèmes aigus, soit des phonèmes graves, qui donne lieu à l'inintelligibilité du langage.

Dans quels cas faisons-nous les observations pathologiques ci-dessus ?

a) dans toutes les surdités et hypoacousies, quelle qu'en soit l'étiologie, les distances de perception de la V. H. et de la V. Ch. sont diminuées, mais dans des proportions évidemment variables ;

b) l'indice vocal tend vers l'unité dans les affections de l'appareil de transmission où l'on a observé que la voix chuchotée est mieux perçue que la voix haute (certaines otites, sujets privés du marteau, de l'enclume ou de l'étrier...).

L'indice vocal diminue au contraire dans les atteintes labyrinthiques.

c) l'indistinction du langage qui donne lieu à l'inintelligibilité du langage relève de deux causes :

1° *Ralentissement de la perception,* dans ce cas l'indistinction disparait avec un débit convenable ;

2° *Surdité élective pour certains phonèmes :* phonèmes graves dans les affections de l'appareil de transmission ; phonèmes aigus dans les lésions cochléaires.

Evidemment, lorsque les lésions cochléaires sont à la limite extrême, l'électivité de la surdité disparaît (labyrinthite syphilitique ancienne ou sénescence cochléaire) et il en est de même des atteintes de l'appareil de transmission, lorsqu'elles sont telles qu'elles retentissent sur la cochlée (oto-spongiose à sa phase ultime).

2° La montre. — Nous savons qu'on fait entendre la montre au malade par voie osseuse et par voie aérienne :

a) *Voie osseuse :* Normalement, le sujet entend la montre aux cinq points crâniens successifs : médio-frontal, fronto-pariétal, pariétal, temporal et mastoïdien, auxquels correspondent respectivement les chiffres : 1, 2, 3, 4, 5.

En cas d'inaudition de la montre en un quelconque des points, le chiffre correspondant est remplacé par un 0, exemple : 00045.

b) *Voie aérienne :* La distance normale de l'audition du tic-tac de la montre par voie aérienne est de 1 mètre 50.

Pathologiquement :

la perception osseuse de la montre est diminuée ou abolie dans les atteintes de la cochlée; à noter toutefois qu'il faut faire des réserves quand il s'agit de sujets de plus de 65 ans, chez lesquels l'os du crâne peut perdre, en partie ou en totalité, sa conductibilité; leur labyrinthe étant, par ailleurs, en voie de sénescence;

la perception aérienne est diminuée ou abolie, aussi bien dans les surdités de transmission que dans celles de perception et c'est la persistance de la perception osseuse coïncidant avec la diminution ou l'abolition de l'aérienne qui nous fera porter le diagnostic de surdité de transmission.

3° Le diapason. — L'examen au diapason donne lieu à de nombreuses épreuves dont les résultats sont bien connus, permettant le diagnostic topographique de la surdité. Nous ne ferons qu'énumérer pour mémoire ces différentes épreuves :

l'Epreuve de Rinne,

l'Epreuve de Weber,

l'Epreuve de Bing,
l'Epreuve de Gelle,
l'Epreuve d'Escat,
l'Epreuve de Schwabach,
l'Epreuve de Bonnier.

Rappelons, pour en finir avec les résultats des méthodes classiques, que les épreuves de la montre s'associent aux épreuves de Rinne et de Weber pour donner la formule auditive qui nous servira plus loin de terme de comparaison des examens classiques avec les examens modernes. Nous avons l'habitude de l'écrire :

P. C. D. 1 2 3 4 5	O D 1 m. 50	R D + 15"	W =
P. C. G. 1 2 3 4 5	O G 1 m. 50	R G + 15"	

Nous figurons ainsi :

1° La perception crânienne, droite et gauche, aux cinq points crâniens déjà définis ;

2°. La perception aérienne moyenne normale de 1 m. 50 ;

3° L'Epreuve de Rinne indiquant le rapport normal de la conduction aérienne à la conduction osseuse (CA > CO de 15" en moyenne) ;

4° L'Epreuve de Weber normale (audition égale des deux côtés).

II. — EPREUVES AUDIOMETRIQUES

1° Epreuves tonales. — L'examen audiométrique tonal, avons-nous déjà dit, nous permet de tracer des courbes représentatives du champ auditif d'un sujet donné, soit suivant la méthode de Wegel, peu commode pour la lecture et l'interprétation, soit, de préférence, suivant la méthode américaine la plus en usage.

A) *Graphique de* Wegel. Le graphique de Wegel a été le premier en usage. Aujourd'hui, il tend à disparaître devant l'emploi presque mondial du graphique américain. L'intérêt

de la méthode wégélienne est de mettre sous nos yeux, d'une façon très démonstrative, des faits, certes déjà connus, mais dont l'appréciation quantitative n'était pas encore réalisée (fig. D).

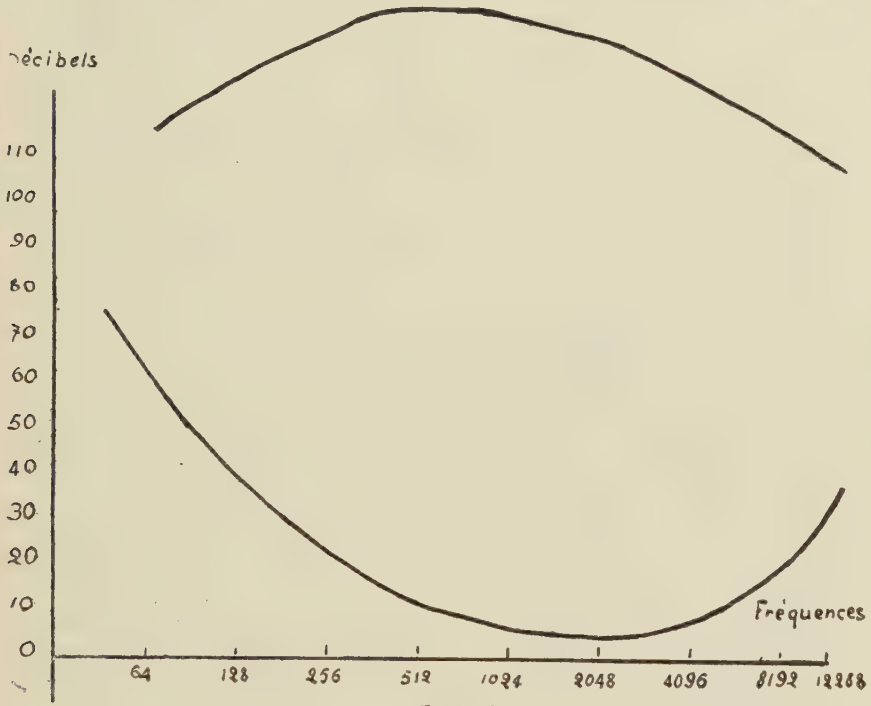

Fig. D.

La courbe des seuils d'audibilité minima par voie tympanique de 16 à 16.384 V. D., de forme parabolique, montre bien que l'audibilité diffère, et de beaucoup, d'un son à l'autre, et cette différence est objectivée par des chiffres. Elle justifie mathématiquement le fait que nous avons relaté plus haut, à savoir que l'audibilité croît des sons graves, acquiert sa valeur maxima aux environs de 3.072 V. D., pour décroître ensuite vers les sons très aigus.

Quant à la courbe aérienne des seuils d'audibilité maxima, elle a également une forme parabolique, mais renversée. Elle démontre, elle aussi, quantitativement, la notion que, d'un son à l'autre, le seuil de douleur n'est pas le même, qu'il est crois-

sant des graves, atteint un maximum entre 512 et 1.024 V. D., pour devenir décroissant vers les aigus.

Courbe des seuils d'audibilité minima et courbe des seuils d'audibilité maxima se coupent en deux points et déterminent une aire fermée, quasi ovalaire, qui est le champ auditif d'un sujet normal. Dans ce cadre doit tenir toute courbe auditive normale ou pathologique.

Ainsi, le graphique de Wegel a le mérite et l'avantage incontestable de mettre en relief et de faire saisir en un seul coup d'œil des réalités acoumétriques non nouvelles, certes, mais dont la concrétisation par des schémas et des valeurs mathématiques restait trop vague, réalités qu'on dénommait :

clavier auditif ou spectre sonore,
seuil de l'excitation auditive,
seuil de douleur auditive,
summum d'audibilité,
zone hypersensible ou tache auditive de Quix,
champ auditif, etc...

et que, le premier, Escat, a essayé de rassembler et de figurer, à l'aide d'une série de diapasons de Ut^2 à Ut^{10}, par ce qu'il appelle « courbe normale de sensibilité de l'oreille humaine aux diverses tonalités ».

Notons, toutefois, que le graphique de Wegel ne comporte pas de courbe de seuils d'audibilité, ni minima, ni maxima, pour la conduction osseuse.

B) *Graphique américain.* — Aux Etats-Unis, si l'on n'est pas ennemi de l'effort, on n'est pas, cependant, ami des difficultés. Les Américains ont trouvé que la méthode de notation audiométrique de leur compatriote n'est pas pratique et que la lecture des courbes en était difficile et pas rapide.

En effet, si le graphique de Wegel permet de constater, grosso modo, une courbe pathologique par l'écart entre elle et la courbe normale, il ne permet pas de lire directement sans calcul la perte en décibels aux différentes fréquences. Ainsi, par exemple, si pour le 128 V. D., le seuil d'une oreille pathologi-

que est obtenu à 80 dbs, le seuil normal étant à 41 dbs, il faudra effectuer un petit calcul (80 — 41 = 39) pour savoir que cette oreille présente une perte de 39 dbs.

Les spécialistes américains de la question ont donc imaginé un graphique aujourd'hui partout accueilli :

1) le seuil d'audibilité minima par conduction aérienne pour chaque son est ramené à 0 db ;

2) la courbe résultante, forcément, n'est plus parabolique, mais devient une droite horizontale ;

3) dans ces conditions, tout seuil au-dessus de 0 db portera le signe + et tout seuil au-dessous sera affecté du signe — ;

4) les ordonnées de toute courbe suivant ce graphique représentent directement en décibels l'acuité auditive du sujet examiné. Dans les cas pathologiques, la lecture des pertes est immédiate, sans aucun calcul, au-dessous de la courbe normale.

Ce tour de force est pour le moins surprenant et semble ne pas tenir compte des réalités physiologiques reconnues par tous et objectivées par le graphique de Wegel, et qui restent en physiologie normale absolument irréductibles.

Mais nous sommes rassurés et satisfaits, lorsque l'ingéniosité américaine met à notre disposition des audiomètres tonaux tels que, pour chaque fréquence, l'intensité 0 correspond au seuil normal d'audibilité, ce qui fait que, sur le cadran des audiomètres ainsi conçus, la lecture des seuils pathologiques se fait directement.

C) *Courbes osseuses.* — Sur le graphique américain, comme celui de Wegel, ne figure comme courbe standardisée que celle des seuils minima d'audibilité normale, ramenée, tel que nous venons de l'exposer, à une droite horizontale dont l'ordonnée en décibels est 0. Aucune courbe n'y représente les seuils d'audibilité, ni minima, ni maxima, de la conduction osseuse.

Cette absence de courbe de seuils d'audibilité normale par conduction osseuse standardisée s'explique très difficilement de prime abord. Bien des travaux, en effet, ont été accomplis dans le but de la déterminer, et, selon certaines affirmations,

on est porté à penser que l'objectif en est atteint. Dans une thèse de 1938, sur l'audiométrie en général (Bordeaux), J. P. Moure n'écrivait-il pas que « la recherche de la conduction osseuse est véritablement la nouvelle conquête de l'audiométrie » ? Par ailleurs, nous savons que l'ancienne acoumétrie et celle résultant des méthodes modernes sont d'accord pour reconnaître que « la valeur fonctionnelle » de l'organe sensoriel, c'est-à-dire de l'appareil cochléaire, se mesure, en définitive, par l'étude de la conduction osseuse beaucoup plus que par celle de la conduction aérienne ».

En réalité, on ne peut pas affirmer qu'ils ont abouti, tous ceux qui ont travaillé dans l'idée d'obtenir une courbe de conduction osseuse normale, susceptible d'être universellement reconnue. Les échecs tiennent, disent-ils, surtout aux vibrateurs utilisés, si la surface d'application de ces derniers reste la même pour tous les audiométreurs, à savoir, la surface mastoïdienne. La différence des vibrateurs changerait d'ailleurs peu la morphologie des courbes obtenues qui seraient plutôt dissemblables par leur hauteur. On sait, en effet, que, tandis que les écouteurs aériens transforment très fidèlement les ondes électriques en ondes sonores, en respectant la fréquence et l'intensité, les vibrateurs modifient l'intensité qui baisse en rapport avec chaque type de vibreur. Il en résulte que le problème de normalisation des courbes par conduction osseuse revient, avant tout, à celui de normalisation des vibrateurs, problème dont la solution semble techniquement possible. Et notre étonnement est d'autant plus grand devant l'absence de normes pour les vibrateurs que, depuis longtemps, chercheurs comme praticiens les appellent ardemment.

Cependant, si les études et les recherches faites, aussi bien aux Etats-Unis qu'en Europe, n'ont pas encore réussi à définir une courbe de seuils d'audibilité normale osseuse standardisée, il n'en reste pas moins vrai qu'elles ont abouti à des conclusions positives solidement établies, nous permettant d'aller de l'avant, d'abord dans la mesure générale de l'acuité auditive par conduction osseuse, ensuite dans le diagnostic topographi-

que des lésions de l'appareil auditif, enfin dans l'utilisation de la voie crânienne en prothèse auriculaire.

C'est ce qui justifie les affirmations, à ce sujet, optimistes et très enthousiastes, auxquelles nous avons fait allusion plus haut.

Des travaux accomplis résultent, en effet, les notions fondamentales suivantes :

1) En audiométrie tonale, il est possible d'examiner par conduction osseuse la fonction auditive sur une étendue de l'échelle tonale de 64 V. D. à 8.192 V. D.

2) L'examen ainsi effectué interroge directement l'organe de perception, l'appareil cochléaire.

3) Le résultat de la mesure audiométrique par conduction osseuse est différent suivant que l'examen se fait, le conduit auditif externe ouvert ou fermé.

4) L'examen effectué, le conduit auditif externe fermé, donne une courbe qui mesure l'acuité auditive maxima du sujet par conduction osseuse. Cette courbe est dite de conduction osseuse absolue (C. O. A.), pour des raisons que nous verrons plus loin.

5) L'examen fait, le conduit auditif externe ouvert, donne une courbe qui, dans la partie des sons graves et moyens, est moins bonne que celle de la C. O. A., alors qu'elle se confond avec cette dernière dans la partie des sons aigus. C'est la courbe de la Conduction Osseuse Relative (C. O. R.).

6) L'écart indiqué ci-dessus entre C. O. A. et C. O. R., dans la portion des sons graves et moyens, s'évalue approximativement :

à 8 dbs pour 64 V. D.,

à 15 dbs pour 128, 256, 512, 1.024 V. D.,

à 5 dbs pour 2.048 V. D.,

à 0 dbs à partir de 4.096 V. D.

7) La C.O.A. est très stable chez le même sujet, en dehors des états pathologiques. Elle a donc une valeur très certaine.

Par contre, la conduction osseuse relative, comme l'indique son nom, est variable chez le même sujet, en dehors de tout état pathologique, car elle subit les fâcheux contrecoups du milieu extérieur toujours perturbé par des bruits plus ou moins gênants.

8) La différence constatée entre C.O.A. et C.O.R., les examens ayant été faits dans des cabines insonorisées ou du moins silencieuses, est due à la participation de l'appareil de transmission à la conduction osseuse, fait démontré, dont l'intérêt est capital en audiométrie tonale, comme nous le verrons plus loin.

9) La forme générale des courbes C.O.A. et C.O.R., représentées d'après le graphique de Wegel, est semblable à la courbe aérienne, présentant les caractéristiques suivantes :

a) Parallélisme entre les courbes C.O.A., C.O.R. et C.A. jusqu'à 1.024 V. D. ;

b) Summum d'audibilité à 1.024 V. D. ;

c) Elévation de la courbe à 2.048, faisant une espèce d'angle très obtus à 1.024 V. D. ;

d) Rapprochement des courbes C.O.A. et C.O.R. de la courbe C.A. au-delà de 2.048 V. D. ;

e) Les courbes C.O.A. et C.O.R. se trouvent au-dessus de la courbe C.A. L'écart de C.O.A. à C.A. est de 30 à 40 décibels.

10) En graphique américain, la seule différence est que les courbes C.O.A. et C.O.R. se trouvent au-dessous de la courbe C.A., étant donné que les axes sont dirigés vers le bas.

11) La transmission des sons à l'os se fait par l'intermédiaire d'un vibrateur ou vibreur, dont un modèle standard reste à définir.

12) Le point d'application du vibrateur, de beaucoup le meilleur, est la surface mastoïdienne, d'ailleurs la seule utilisée en audiométrie.

13) L'utilisation de la conduction osseuse en audiométrie tonale permet de réaliser, avec beaucoup de facilité et des résultats plus sûrs, toute la gamme des anciennes épreuves au diapason, dont nous avons déjà parlé (RINNE, BING, SCHWABACH, etc.).

Les lignes qui précèdent nous en disent assez long sur l'importance de la conduction osseuse en audiométrie tonale. Si les différents problèmes qu'elle soulève sont encore imparfaitement résolus, il n'en est pas moins vrai qu'en pratique les examens audiométriques effectués par voie osseuse ont une valeur indiscutable lorsqu'on se sert d'audiomètres et de vibrateurs définis et que l'exploration se fait en cabine insonorisée ou silencieuse. Nous pouvons même comparer les courbes osseuses (actuellement sans prototype standardisé) aux courbes aériennes dont un type moyen — on le sait — est standardisé, car il est généralement admis aujourd'hui que la ligne osseuse d'ordonnée 0 db correspond à la ligne aérienne indiquant une perte de 40 dbs (...in accordance with the current usage, the « *zero line* » for bone conduction equals the « 40 db loss line » for air conduction. Maurice SALTZMAN : Clinical Audiology).

Il nous est difficile, à l'heure actuelle, et par le peu que nous savons de la question, de terminer ce paragraphe par une note pessimiste, telle celle de Raoul CAUSSE, résumant naguère les travaux anglo-américains sur la conduction osseuse : « Parmi les problèmes non encore résolus que soulève l'étude de l'audition normale et pathologique, il n'en est pas de plus obscur que celui de la conduction osseuse... »

On peut dire, en effet, que, schématiquement, quatre grands ordres de facteurs concourent à rendre difficile l'examen auditif par voie osseuse et à en invalider les résultats :

1) la constitution anatomique différente de la mastoïde et du tissu mou qui la recouvre chez chaque individu ;

2) la participation certaine du tympan et des organes de la caisse à la transmission crânienne des sons à l'organe de CORTI ;

3) la participation, dans certains cas, de l'oreille opposée non interrogée ;

4) la différence des appareils électro-acoustiques (audiomètres et vibrateurs) actuellement en usage, donnant des résultats différents.

Evidemment, il n'est pas en notre pouvoir de modifier la constitution d'une mastoïde individuelle, mais la confrontation de résultats chez de nombreux sujets a permis de savoir en moyenne la part des écarts des résultats, due à la différence des mastoïdes.

Quant à la participation du tympan et des organes de la caisse à la transmission osseuse, nous savons qu'on peut la réduire au minimum, et qu'elle est même un moyen précieux de diagnostic.

La pratique de l'assourdissement par l'un ou l'autre des procédés actuellement en usage répond au point des erreurs dues à la contro-latéralisation.

Enfin, les erreurs et les différences dues aux appareils ne semblent pas être insurmontables, et nous sommes persuadés qu'on en viendra à bout très prochainement.

Nous conclurons donc en disant que la conduction osseuse en audiométrie tonale a une importance capitale. Les courbes C.O.A. et C.O.R. ont une signification très grande. En les comparant à la courbe C.A., d'une part, entre elles-mêmes, d'autre part, en examinant leur morphologie générale, il nous est possible, cliniquement, de faire des diagnostics de grande portée vis-à-vis de la fonction auditive et du siège d'une lésion éventuelle de l'appareil auditif.

2° Epreuves vocales :

Il est évident, si l'on se souvient de ce que nous avons déjà dit à propos des unités de mesure en audiométrie vocale (unité de mesure du langage articulé), que les résultats - nous n'en-

tendons, pour le moment, que les normaux, — varieront suivant que les tests d'articulation utilisés seront :

des logatomes,
des monosyllabes,
des dissyllabes,
des phrases,
des textes continus.

Plus la suppléance mentale interviendra, meilleure sera la courbe d'intelligibilité, c'est-à-dire plus vite le pourcentage de 100 % sera atteint, mais forcément moins, aussi, elle renseignera d'une façon certaine sur la fonction auditive.

L'emploi des logatomes permet d'éliminer radicalement le facteur suppléance et d'interroger donc strictement la fonction auditive. Malheureusement, leur usage présente, en audiométrie clinique, des difficultés assez sérieuses, et l'on a dû les abandonner.

Restait donc à choisir, pour la pratique courante, entre monosyllabes, dissyllabes, phrases et textes continus, dans la perception et l'intelligibilité desquels intervient la suppléance mentale dans une proportion respectivement croissante. Quel a été le principe fondamental de ce choix ? E. J. Fournier nous le résume ainsi : « Le meilleur moyen de rendre la suppléance mentale constante est de lui faciliter la tâche à tel point qu'elle exercera son office de la même manière pour tous les mots de la liste et pour tous les individus examinés ».

C'est dans cet esprit que monosyllabes et dissyllabes ont été adoptés en audiométrie vocale pour la mesure de l'acuité auditive. Mais il est très important d'ajouter immédiatement qu'ils ne sont pas pris au hasard : ils doivent remplir, ainsi que les listes qu'ils composent, des conditions bien définies que voici, d'après E. J. Fournier :

A) *Pour les éléments de listes :*

1) Les mots doivent être d'égale composition phonétique (même nombre de syllabes) ;

2) Les mots ne doivent prêter à aucune équivoque fâcheuse;

3) Les mots doivent être de prononciation fixe et non facultative ;

4) Les mots doivent être connus de l'examiné et faire partie de son vocabulaire usuel.

B) *Pour les listes elles-mêmes :*

1) Dans chaque liste, tous les phonèmes dont se compose la langue parlée doivent être représentés ;

2) Ils doivent s'y trouver dans la même proportion que dans la langue parlée ;

3) Pour chaque liste, la « difficulté » moyenne des mots doit être constante ; et, dans chaque liste, la répartition des mots « faciles » et « difficiles » doit être la même.

L'aspect de la courbe d'intelligibilité normale n'est pas seulement fonction des tests d'articulation. Il dépend, en outre, de la voie de conduction employée. En effet, tout comme l'audiométrie tonale, l'audiométrie vocale peut se faire, soit par voie aérienne, soit par voie osseuse. Comme en tonale, les résultats sont différents. La courbe vocale osseuse représente strictement l'état de l'oreille interne. Nous faisons remarquer tout de suite que son intérêt est bien moindre par rapport à celui de la courbe osseuse tonale, plus facile à établir et de portée diagnostique plus grande. D'ailleurs, les auteurs en disent à peine quelques mots, et, quant à nous, nous n'avons jamais éprouvé la nécessité d'y recourir avant d'aboutir à un diagnostic convenable. On peut dire, en effet, que les renseignements fournis par la courbe vocale aérienne sont assez éloquents pour nous renseigner suffisamment à la fois sur l'appareil de transmission et l'appareil de réception. C'est la seule dont nous parlerons au cours de ce travail, et nous entendons celle mono-auriculaire, représentant séparément la valeur fonctionnelle de chaque oreille, donc la plus intéressante en clinique. Ajoutons, enfin, que, généralement, du moins en langue française, cette courbe est obtenue avec des éléments dissyllabiques.

Quelles sont, normalement, les caractéristiques de cette courbe ?

Cette courbe est tracée sur un graphique rectangulaire ayant en abscisses les décibels (de 5 en 5 jusqu'à 100), et en ordonnées les pourcentages des mots (de 10 en 10 jusqu'à 100 %). La ligne horizontale, correspondant à l'ordonnée de 50 %, porte des chiffres de 5 en 5, de — 10 à + 90, exprimant l'axe des abscisses, des intensités en décibels : nous dirons plus loin à quoi cela correspond. Enfin, trois lignes verticales, parallèles à la ligne des ordonnées, méritent l'attention. Elles ont comme abscisses respectives : 40, 55 et 70. Elles coupent la ligne de 50 % aux points correspondant respectivement aux nombres 30, 45 et 60. On les désigne par les termes : « Vpp », « Vmf » et « Vff ». Elles indiquent les niveaux d'intensité de la voix haute : faible, moyenne et forte.

Dans ce cadre défini, prend place la courbe d'intellibilité normale, en forme d' « S » allongé ou sigmoïde. Elle rencontre la ligne horizontale de l'ordonnée 100 % aux environs de 22 dbs, et coupe celle de 50 % au point 0, à un peu moins de 12 dbs.

Il est très important de noter l'angle d'inclinaison de la courbe d'intelligibilité normale sur la ligne de 50 % qui se rapproche de l'angle droit mais sans l'atteindre. Les variations de cette « pente » (dénomination classique) donnent de précieux renseignements d'ordre diagnostique. Enfin, à 0 db, notre courbe tombe à 0 %.

Telle est définie la courbe audiométrique vocale moyenne normale. Nous disons moyenne, car l'on sait qu'elle ne répond pas à tous les cas normaux dont les courbes sont les unes un peu meilleures et les autres légèrement moins bonnes.

CHAPITRE IV

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS OBTENUS PAR LES PRINCIPALES MÉTHODES D'EXAMEN AUDITIF

Nous ne suivrons pas à la lettre le titre de ce chapitre. En effet, en ce qui concerne les anciennes méthodes d'acoumétrie, l'interprétation des résultats est quelque chose de très facile, et tout spécialiste sait bien la faire. A son sujet, nous ne ferons donc qu'un rappel très succinct pour compléter ce qui en a déjà été dit au chapitre précédent. Quant à l'interprétation des résultats donnés par les méthodes électro-acoustiques, nous y insisterons un peu, car il ne semble pas qu'elle soit actuellement à la portée de tout spécialiste, encore moins de tout médecin.

A. — EPREUVES CLASSIQUES

La formule auditive classique dont, à plusieurs reprises, nous avons déjà fait mention nous résume l'essentiel des résultats de l'ancienne acoumétrie instrumentale. Par ailleurs, au chapitre III, nous avons vu les résultats de l'ancienne acoumétrie phonique.

L'examen instrumental et l'examen vocal peuvent s'interpréter dans deux sens :

ou bien les observations sont normales, ou bien elles sont pathologiques.

1° *Cas normal :* nous aurons

P. C. D. 1 2 3 4 5	O. D. 1 m. 50	R. D. + 15 à 20	W =
P. C. G. 1 2 3 4 5	O. G. 1 m. 50	R. G. + 15 à 20	

Bonne audition :

de la voix haute,
de la voix chuchotée.

2° *Cas pathologique* (trois éventualités classiques) :

a) *Formule pathologique : transmission pure*

P. C. D. 1 2 3 4 5	O. D. 1 m. 50	R. D. . . + 15"	W à G.
P. C. G. 1 2 3 4 5	O. G. 0 m. 40	R. G. . . — 40"	

A gauche où siège la lésion :

mauvaise audition de la voix haute,
relative bonne audition de la voix chuchotée,
mauvaise perception des phonèmes graves,
bonne audition de la voix criée.

b) *Formule pathologique : perception pure*

P. C. D. 1 0 0 0 0	O. D. 0 m. 10	R. D. . . + 30"	W à G.
P. C. G. 1 2 3 4 5	O. G. 1 m. 50	R. G. . . + 15"	

A droite, où se trouve la lésion :

audition de la voix haute diminuée,
audition très mauvaise de la voix chuchotée,
mauvaise perception des phonèmes aigus,
indistinction du langage malgré un débit lent,
sensibilité parfois douloureuse de la voix criée.

c) *Formule pathologique : transmission + perception*

P. C. D. 1 2 3 4 5	O. D. 1 m. 50	R. D. . . + 15"	W à D.
P. C. G. 1 0 0 0 5	O. G. 0 m. 20	R. G. . . + 5"	

A gauche, où il y a une lésion mixte :

diminution de l'audition de la voix haute,
diminution de l'audition de la voix chuchotée,
mauvaise audition des phonèmes graves et aigus,
indistinction du langage articulé.

Ces quatre types de formules auditives forment, on le devine facilement, un cadre dans lequel trouvent leur place d'autres formules moins typiques, mais d'interprétation toujours assez facile, surtout si le praticien appelle à son secours les observations cliniques et d'autres épreuves de précision de diagnostic topographique, comme : le Bing, le Gellé, le Schwabach...

B. — EPREUVES AUDIOMETRIQUES

1. — Audiogramme tonal

L'interprétation des courbes audiométriques tonales est bien facile. Elle demande toutefois de l'entraînement. Quoi qu'il en soit, elle n'est jamais d'une difficulté sérieuse si l'on y procède, comme dit J. P. Moure, avec ordre et méthode. Disons qu'elle est grandement facilitée si l'audiométreur prend le soin d'inscrire sur des fiches différentes les résultats de l'examen de chaque oreille, et de tracer les courbes aériennes et osseuses, sinon en couleurs différentes, du moins en traits différents.

L'otologiste fera son interprétation en faisant une lecture méthodique des courbes, d'abord d'une oreille, ensuite de la seconde, en se conformant aux principes suivants :

1) se rendre compte de l'allure générale et de la morphologie de la courbe C.A. ;

2) comparer la courbe C.A. à la courbe C.A. normale (CA.N.) ;

3) étudier de même, morphologiquement, en les comparant à la normale, les courbes C.O.A. et C.O.R. ;

4) étudier les rapports des courbes entre elles :

— rapport C.A. et C.O. (C.O.A. et C.O.R.) nous donne le *Rinne audiométrique*, de même signification que le Rinne classique au diapason ;

— rapport C.O.A et C.O.R. nous fournit le *Bing audiométrique* équivalent du Bing classique, et nous renseigne donc sur le degré de participation de l'oreille moyenne à la transmission osseuse.

Comme pour les résultats des épreuves classiques, l'interprétation des courbes audiométriques tonales nous amène à considérer deux cas :

1° *Cas normal.* — Nous avons déjà dit qu'en graphique américain, presque le seul en usage courant aujourd'hui, la courbe des seuils d'audibilité minima (C.A.) est une droite horizontale d'ordonnée 0 db. Il est important de faire remarquer qu'elle ne se rencontre jamais dans la pratique chez des sujets présumés normaux et même très jeunes, de 18 à 20 ans.

Nous avouons que nous n'avons pas eu l'occasion de faire des recherches personnelles à ce sujet. Nous pouvons cependant dire que, d'après les auteurs, la courbe C.A. horizontale d'ordonnée 0 db correspond à une courbe moyenne idéale, tandis que, pratiquement, les courbes C.A.N. le plus fréquemment rencontrées admettent comme ordonnée, soit — 5 dbs, soit — 10 dbs (Saltzman). Quant à la courbe C.O.A., quoi qu'il n'en existe pas un type standardisé, nous avons déjà dit qu'on admet généralement qu'elle se situe de 30 à 40 décibels au-dessous de la courbe C.A. Pratiquement, les audiomètres modernes (surtout modèles américains) sont conçus de telle sorte que le seuil d'audibilité minima pour chaque fréquence se ramène à 0db. La courbe C.O.A. des seuils d'audibilité minima devient donc, elle aussi, une droite horizontale, mais cette droite (« *zeroline* » *for bone conduction*) correspond, nous l'avons signalé au chapitre précédent, à « — 40 dbs *line* » *for air conduction.*

Etant donné que les courbes C.A. et C.O. d'une oreille doivent être inscrites sur une même fiche pour permettre de se rendre compte des rapports entre elles (Rinne audiométrique), on voit que le grand écart qui existe normalement entre elles (— 40 dbs) ne permet pas de saisir visuellement et d'évaluer directement et sans calcul les variations de ces rapports. En

effet, sur une fiche C.A., les pertes osseuses ne commenceraient qu'au delà de — 40 dbs ; or, la perte maxima d'une oreille par C.A. étant 60 décibels, on voit que les courbes C.A. et C.O. ont peu de chance de se rencontrer, encore moins de s'inverser pour faciliter la lecture et l'évaluation directe du Rinne audiométrique positif ou négatif.

Sur le graphique américain, on a donc fait passer le « zeroline for bone conduction » par le zeroline for air conduction ». Dans ces conditions, les audiomètres sont conçus de telle sorte que les chiffres de pertes en décibels par conduction osseuse (C.O.) se lisent directement sur leur cadran et soient portés sur le graphique sans aucun calcul.

Cette façon de procéder présente, au point de vue de l'interprétation, un grand intérêt.

1) Dans les surdités de transmission, les courbes C.O.A. et C.O.R. sont au-dessus de la courbe C.A., et l'écart qui les sépare est d'autant plus grand que l'oreille interne est intacte et que l'appareil de transmission est plus touché. Nous aurons donc un Rinne audiométrique négatif exprimé en décibels, pour chaque fréquence, en rapport avec l'écartement des courbes C.A. et C.O.

2) Dans les surdités de perception, les courbes C.O.A. et C.O.R. sont au-dessous de la courbe C.A. : Rinne audiométrique positif correspondant au Rinne positif pathologique classique.

3) Dans les surdités mixtes, l'étude des rapports de ces mêmes courbes nous dira quelle est la portion de l'appareil auditif la plus touchée.

La conclusion de ce paragraphe est que, normalement, sur le graphique américain :

a) La courbe C.A.N. s'enroule autour du « zeroline » avec un écart de plus ou moins 5 à 10 décibels.

b) La courbe C.O.A. se situe au-dessous du « zeroline », avec un écart de — 5 à — 10 décibels.

c) La courbe C.O.R. se trouve également au-dessous du « zeroline », à l'intervalle de — 10 à 15 décibels.

d) Les courbes C.O.A. et C.O.R. ont un écart d'au-moins 5 décibels de 64 à 1.024, puis se confondent.

2° *Cas pathologique.* — Trois possibilités :

a) *Courbe pathologique : transmission pure*

1. - *Courbe C.A.*, s'étend de 64 au-delà de 8.192 V. D., ne présente ni pente ni cassure abruptes.

Les pertes les plus importantes se situent dans la zone allant de 64 à 512 V. D., dépassant de 10 à 15 décibels les pertes à partir de 1.024.

Le maximum de perte ne dépasse pas 60 décibels.

2. - *Les courbes C.O.A. et C.O.R.* sont au-dessus de la courbe C.A. pathologique et l'écart est surtout marqué dans la zone des fréquences 512, 1.024 et 2.048, de 10 à 30 décibels (Rinne négatif).

3. - Les courbes C.O.A. et C.O.R. se rapprochent et sont parfois confondues dans la zone de 64 à 1.024, ce qui équivaut à une diminution du temps de perception secondaire de Bing ou même l'absence de cette perception (Bing classique).

b) *Courbe pathologique : perception pure*

1. - *La courbe C.A.*, morphologiquement, est d'aspect variable suivant que l'atteinte cochléaire est plus ou moins sévère. Ce qu'il faut retenir, c'est que la courbe C.A. tombe, en pente plus ou moins abrupte, vers les sons aigus à partir de 1.024, tandis que, dans la zone des fréquences graves (64 à 512), elle peut être normale ou présenter des pertes bien moins marquées.

Dans la zone des sons aigus, la courbe C.A. peut être entière, amputée, présenter des « trous » plus ou moins profonds en forme de « V », ou des scotomes auditifs, la courbe s'interrompant pour une ou plusieurs fréquences pour se continuer aux fréquences suivantes.

2. - *Les courbes C.O.A. et C.O.R.*. — Au point de vue morphologique, les courbes osseuses présentent les mêmes aspects que la courbe C.A. Toutefois, leurs pertes en décibels sont plus importantes (au moins 10 décibels) que celles de la courbe C.A. Par ailleurs, l'amputation des courbes C.O.A. et C.O.R. dans la zone des sons aigus peut se faire plus précocement que celle de la courbe C.A. Parfois, alors que la courbe C.A. s'étend encore sur tout le champ auditif, il n'existe des courbes C.O.A. et C.O.R. qu'un îlot dans la zone des fréquences 128 à 1.024, ou 256 à 2.048 ou même 256 à 1.024.

Il va sans dire que les courbes C.O.A. et C.O.R. se trouvent au-dessous de la courbe C.A. (Rinne audiométrique positif, mais pathologique).

3. - Les courbes C.O.A. et C.O.R. ne présentent pas de modification dans leur rapport.

Le Bing audiométrique est donc positif, mais l'on peut l'appeler aussi pathologique, pour la même raison que le Rinne positif pathologique.

c) *Courbe pathologique : transmission + perception*

1. - *La courbe C.A.* est caractérisée par une perte marquée pour toutes les fréquences et par son inclinaison vers les aigus.

2. - *Les courbes C.O.A. et C.O.R.* présentent des pertes surtout importantes dans la zone des sons aigus, mais elles sont en général meilleures que la courbe C.A. dans la zone des sons au-dessous de 1.024.

3. - *Les courbes C.O.A. et C.O.R.* sont modifiées dans leurs rapports, mais dans des proportions variables.

On voit par cette formule que, dans la surdité mixte, l'élément qui prédomine le plus souvent est celui de l'appareil de transmission dont, en effet, d'une façon générale, l'atteinte est initiale, celle de la cochlée venant après comme complication.

Il est évident que tous les cas pathologiques ne donnent pas à l'examen audiométrique des courbes aussi schématiques que les trois types indiqués ci-dessus. En effet, classiquement, on a

soutenu que, dans les surdités de transmission, les sons aigus étaient respectés et que l'audiogramme était caractérisé par une ascension dans cette zone. J. P. Moure a déjà fait remarquer dans sa thèse (Bordeaux, 1938) l'inexactitude de cette opinion. Nous même avons constaté, dans plusieurs cas de surdité de transmission typique, en l'absence de signes cliniques d'atteinte cochléaire, que les courbes audiométriques accusaient pour les sons aigus des pertes plus ou moins égales à celles des sons graves. L'inexactitude de l'affirmation de l'intégrité des sons aigus dans les surdités de transmission se trouve encore confirmée par les travaux de deux auteurs américains concernant les surdités consécutives aux végétations adénoïdes intratubaires.

Il existe, disent Crowe et Baylor, une surdité des sons aigus (*high tone deafness*) à partir de 8.000 V. D., en rapport avec l'obstruction partielle ou totale de la trompe d'Eustache par les végétations adénoïdes. Le signe le plus précoce de cette obstruction serait même la perte de l'acuité auditive pour les sons les plus aigus. Si l'obstruction persiste et dure longtemps, la perte de l'audition gagne la zone des fréquences correspondant au langage articulé, affectant les fréquences de 4.096, 2.048 et celles plus basses. La conduction osseuse serait également atteinte et même très sévèrement. L'otoscopie montre une rétraction de la membrane tympanique.

De cette surdité insidieuse et progressive, Crowne et Baylor ont établi le type de courbe audiométrique propre dont les caractéristiques sont les suivantes :

1) Perte des sons aigus à partir de 8.000 V. D., toujours atteints les premiers ;

2) Perte légère (si l'obstruction persiste) pour toutes les autres fréquences, avec chute en pente vers les aigus.

Voilà donc un cas où la courbe est de type de perception pure, alors qu'on s'attend à une courbe de transmission nette. Nous reviendrons d'ailleurs sur cette question à propos de la valeur à accorder aux tests audiométriques.

2. — Audiogramme vocal

L'interprétation de l'audiogramme vocal ou de la courbe d'intelligibilité, pour être facile, demande tout d'abord une bonne connaissance des éléments d'interprétation, ensuite de la méthode.

Quels sont les éléments d'interprétation ?

Ce sont, d'une part, la morphologie générale de la courbe d'intelligibilité normale et, d'autre part, les caractéristiques particulières de cette courbe qui sont :

1) le niveau du seuil d'intelligibilité (50 %),

2) le niveau de l'intelligibilité 100 %,

3) la pente de la courbe d'intelligibilité,

4) les points de rencontre de la courbe d'intelligibilité avec les perpendiculaires Vpp, Vmf et Vff.

Nous n'allons pas revenir sur les notions déjà exposées à propos de la courbe d'intelligibilité normale. Nous nous bornerons simplement à quelques précisions complémentaires.

La première précision concerne le *seuil d'intelligibilité* dont nous n'avons pas donné plus haut la définition. En audiométrie vocale, on entend par seuil d'intelligibilité le niveau d'intensité en décibels, mesuré sur l'ordonnée 50 %, où l'examiné perçoit et répète correctement 50 % des mots. Graphiquement, ce seuil est indiqué par le point de rencontre de la courbe avec l'ordonnée 50 %. Dans ces conditions, l'on devine que le seuil d'intelligibilité d'une oreille normale est 0, point correspondant à l'intersection de la courbe de référence et de l'ordonnée 50 %. Il s'ensuit que c'est sur l'ordonnée 50 % que doit se faire l'évaluation de la perte auditive en décibels. Si donc, en audiométrie vocale, on dit qu'une surdité est de 70 décibels, il faut comprendre que la courbe d'intelligibilité du sujet examiné rencontre l'ordonnée 50 % à une distance de 70 dbs de la courbe normale.

La deuxième précision concerne les rapports entre la courbe d'intelligibilité normale et les perpendiculaires Vpp, Vmf et

Vff. Sans entrer dans des détails qui seraient longs à exposer, disons qu'il existe, « sur l'échelle des intensités, une zone particulièrement importante, à savoir celle qui correspond aux possibilités mêmes de nos organes phonatoires, entre la voix parlée basse (Vpp) et la voix parlée forte (Vff), en passant par la voix parlée normale (Vmf).

Une surdité limitée en-decà de cette zone, a priori, ne sera donc pas une infirmité du point de vue social, alors qu'elle le sera, située au-delà de la même zone.

La position de la courbe d'intelligibilité par rapport à cette zone délimitée par les droites Vpp, Vmf et Vff, est donc un élément d'interprétation très important.

La courbe d'intelligibilité normale est très nettement et entièrement en deçà de cette zone. Si l'on considère que cette courbe au niveau d'intelligibilité de 100 % dessine un plateau sans inflexion qui se confond avec l'ordonnée 100 %, on admettra qu'elle coupe les droites Vpp, Vmf et Vff à des hauteurs de pourcentage égales correspondant à 100 %. La moyenne arythmétique de ces trois hauteurs 100 + 100 + 100 : 3 = 100) correspond à ce que E. J. Fournier a appelé *Indice de Capacité Auditive* (I.C.A.), à peu près synonyme du *Social Adequacy Index* (S.A.I.) de H. Davis. Le grand intérêt de cet indice est de nous renseigner sur les possibilités d'adaptation sociale de l'examiné. Sa valeur varie entre les limites de 100 % à 0 %.

La troisième précision a trait à la hauteur du plateau de la courbe vocale, c'est-à-dire le niveau du maximum d'intelligibilité exprimé en pourcentage. Ainsi, la hauteur du plateau de la courbe normale est 100 %. Mais la convention veut que cette hauteur soit exprimée en perte d'intelligibilité. Il s'ensuit que la hauteur du plateau de la courbe normale exprimée en perte est 0 %, tandis que celle d'une courbe dont le maximum d'intelligibilité est 60 % est de — 40 %.

Remarquons que l'importance du plateau est variable. Il peut être sans inflexion jusqu'à 100 dbs, ou avec inflexion survenant plus ou moins rapidement après le point du maximum d'intelligibilité. Il est important de noter, précisément, le ni-

veau d'intensité qui correspond au point d'inflexion. Nous y reviendrons à propos du « recruitment ».

Ces notions rappelées, disons que l'interprétation d'une courbe vocale se basera en outre sur la connaissance des principaux types de courbe vocale possibles (fig. E.).

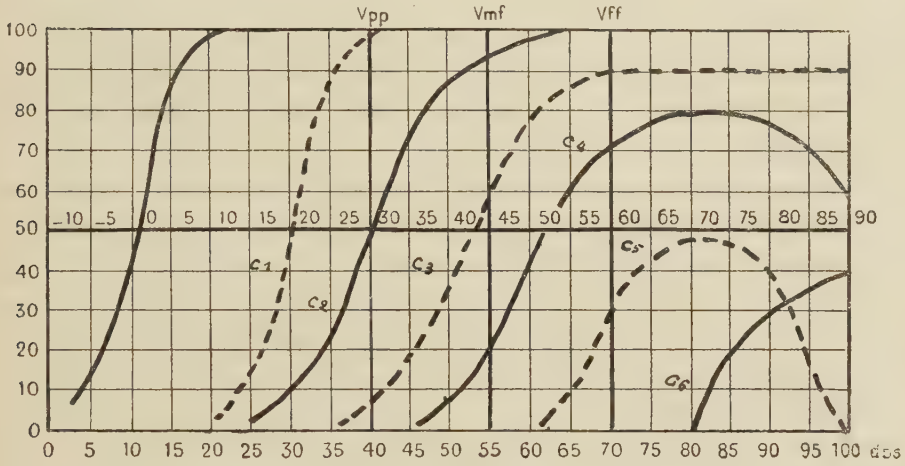

Fig. E

1° *Cas normal.* — La courbe d'intelligibilité normale nous est maintenant suffisamment connue. Résumons-en donc simplement pour mémoire les caractéristiques :

forme sigmoïde,
seuil d'intelligibilité = 0 db,
perte d'intelligibilité = 0 %,
pente voisine de 90°,
Indice de Capacité Auditive (I.C.A.) = 100 %.

2° *Cas pathologiques :* suivant les trois types de surdité classiques, nous aurons :

a) *Courbe vocale de surdité de transmission pure.*

Morphologiquement, la courbe vocale de surdité de transmission pure est indentique à la normale.

Le seuil d'intelligibilité est toujours au-dessus de Odb, la courbe se trouvant entièrement déplacée, par une sorte de translation, vers la droite.

La perte d'intelligibilité est 0 %, car toujours la courbe atteint le plafond 100 %, mais à des niveaux d'intensité plus ou moins élevés suivant le degré de la surdité.

La pente est au moins égale à celle de la courbe normale, nous disons *au moins,* car jamais elle n'est plus petite, mais souvent est plus grande, donnant à la courbe une allure plus abrupte.

L'indice de capacité auditive peut être de 100 % si la perte auditive en vocale ne dépasse pas 20 décibels; au-delà de cette limite, l'indice est inférieur à 100 %.

b) *Courbe vocale de surdité de perception pure.*

La courbe vocale de surdité de perception pure est caractérisée par des modifications qui portent sur tous les principaux éléments de la courbe normale.

Morphologiquement, la courbe n'est plus sigmoïde. D'une façon générale, de 0 % elle s'élève assez rapidement en intelligibilité pour arriver bientôt à un point qu'elle ne peut dépasser, quelles que soient les augmentations en intensité. La courbe alors peut :

soit dessiner franchement un plateau plus ou moins important avec ou sans inflexion;

soit amorcer à peine un petit plateau suivi aussitôt d'une inflexion, formant une « cloche ».

Le seuil d'intelligibilité, variable suivant les cas, est atteint à une intensité égale ou supérieure à 0 db.

La perte d'intelligibilité gravite autour de — 40 %. En effet, le propre de la courbe vocale de surdité de perception est de ne pas atteindre le plafond de 100 %, du moins dans les cas avancés. Ce plateau, parfois, n'apparaît qu'avec les éléments monosyllabiques.

Quant à la pente, elle est caractérisée par le fait que la courbe tend à se coucher sur la ligne horizontale de l'ordonnée 50 %. L'angle d'inclinaison est donc plus petit que celui de la courbe normale. Mais il faut noter que, dans certains cas, la courbe peut être redressée.

L'indice de capacité auditive n'atteint pas, en général, le taux de 100 %. .

c) *Courbe vocale de surdité mixte.*

Il semble difficile de définir nettement un type de courbe vocale de surdité mixte. Tout ce qu'on peut dire de certain c'est que les courbes de surdité mixte comportent des éléments appartenant à la fois à la courbe de transmission et à la courbe de perception.

Dans les cas où l'appareil de transmission est le plus touché, l'oreille interne étant à peine ou légèrement lésée, la morphologie de la courbe rappelle assez celle de la courbe de transmission, l'intelligibilité de 100 % peut être atteinte. Le meilleur élément de diagnostic, alors, sera la *pente* de la courbe : toujours, en effet, la courbe a tendance à basculer autour d'un axe représenté par l'ordonnée 50 % sur laquelle elle s'incline d'une façon marquée.

Dans les cas où la lésion cochléaire est importante, la courbe se rapproche plutôt de la courbe de perception. Mais le maximum d'intelligibilité serait généralement supérieur à celui d'une surdité de perception pure. Le plateau se situerait aux environs de 80 %.

***

Ici s'achève la première partie de notre travail. Il était nécessaire de revoir dans leur ensemble les principales méthodes d'examen de la fonction auditive, et d'insister un peu sur celles qui sont nouvelles, dont la connaissance et les possibilités se révèlent encore chaque jour. Nous pensons que les notions rappelées dans cette première partie sont suffisantes et nous per-

mettent d'aborder à présent la deuxième partie de notre travail, au cours de laquelle, à l'aide de cas concrets, nous allons essayer d'établir le degré de concordance des réponses obtenues par les différents tests d'audition :

Ancienne Acoumétrie instrumentale,

Ancienne Acoumétrie phonique,

Audiométrie tonale,

Audiométrie vocale.

CHAPITRE V

QUELQUES RÉSULTATS D'EXAMEN AUDITIF OBTENUS PAR LES MÉTHODES CLASSIQUES ET PAR LES MÉTHODES MODERNES

La meilleure façon de mettre en évidence d'une manière objective le degré de concordance des résultats obtenus par méthodes classiques et méthodes modernes d'acoumétrie, c'est de confronter des examens faits par ces différents procédés.

La conclusion s'en dégagera d'elle-même et fera, d'ailleurs, l'objet d'un chapitre spécial.

Mais une remarque s'impose d'abord.

Nous avons constaté que bien des tentatives ont été faites dans un but de classification des courbes audiométriques suivant l'étiologie. L'on peut opposer à cette tendance des objections très sérieuses :

1° Si une courbe tonale est capable, par son allure générale et certaines de ses caractéristiques, de fournir des renseignements très précieux concernant la topographie d'une lésion de l'appareil auditif, la même courbe ne saurait être univoque vis-à-vis de l'étiologie de cette même lésion. C'est l'évidence même. La surdité est un symptôme fonctionnel commun à des affections auditives très diverses, et l'audiogramme n'en est qu'un enregistrement graphique.

2° L'audiogramme vocal, le plus physiologique, le plus social, n'a rien d'évocateur, du moins dans sa forme actuelle, du

point de vue étiologique d'une surdité. Et nous savons, du reste, que, même du point de vue du diagnostic de localisation, sa valeur est encore relative : s'il existe une forme graphique de type de transmission communément opposable à une forme typique de perception, il n'en est déjà plus rien lorsqu'il s'agit de surdité mixte à opposer à surdité de perception. Cependant, la corrélation entre les courbes tonales et les courbes vocales est démontrée.

Pour ces raisons, nous pensons que, sans anamnèse et sans examen clinique, une courbe audiométrique ne peut que rendre compte de l'acuité et de la capacité auditives et du siège d'une lésion éventuelle de l'appareil auditif.

Les observations que nous allons maintenant présenter se suivront donc, sans aucune prétention de groupement par catégorie, ni du point de vue étiologique, ni même du point de vue de la topographie de la lésion auditive.

OBSERVATION I

Mlle Madeleine D..., 31 ans, papetière, s'est présentée pour la première fois à la consultation le 10 février 1945, avec les signes suivants :

bourdonnements de type tantôt grave, tantôt aigu ;

hypoacousie insidieuse et d'allure progressive.

Ces deux symptômes étaient bilatéraux, mais ont débuté d'abord à gauche (1942), pour gagner, un an après, l'oreille droite. Ils étaient continus, sans influence saisonnière, mais exacerbés quelques jours avant et pendant la période menstruelle.

Céphalés frontales fréquentes.

La malade ne présentait ni autophonie, ni paracousie de Willis. Jamais d'otalgie, ni otodynie, ni écoulements. Pas de vertiges, pas de déséquilibre, pas de nystagmus spontané.

A.P. : R.A.S. ; T.A. = 18-9 (4)

A.H. : Père mort d'urémie à 61 ans

A.C. : R.A.S.

L'examen fonctionnel alors pratiqué donnait :

P. C. D. 1 2 3 4 5	O. D. 1 m.	R. D. + 5	W à G.
P. C. G. 1 2 3 4 5	O. G. 0 m. 40	R. G + 6	

L'examen objectif fut absolument négatif.

On s'orienta vers le diagnostic de l'obstruction tubaire, sans abandonner cependant celui d'otospongiose. On institua un traitement d'une série d'insufflations en même temps qu'une opothérapie (extrait d'hypophyse, parathyrocortine, adrénaline).

Quatre mois après, le 10 avril 1945, la malade revint à la consultation. Elle n'avait eu aucune amélioration, ni subjective, ni fonctionnelle. Elle présentait un symptôme de plus : paracousie de Willis.

L'examen fonctionnel révélait en plus :

Bonnier positif,
Gellé négatif.

On porta le diagnostic d'otospongiose.

La malade disparut pendant six ans et ne se représenta à la consultation que le 4 juin 1951. Son observation se résumait alors ainsi :

surdité intense bilatérale,
bourdonnements graves et sifflements bilatéraux,
autophonie,
paracousie de Willis,
sensation vertigineuse,
céphalées sourdes, intermittentes, dans tout le crâne.

L'examen fonctionnel (méthode classique) montre une surdité de transmission bilatérale avancée, prédominant à droite.

P. C. D. 1 2 3 4 5	O. D. contact	R. D. — 50	W à D.
P. C. G. 1 2 3 4 5	O. G. 0 m. 30	R. D. — 30	

Voix haute :

zone grave .... O. D. = 0 m. 20 O. G. = 0 m. 75
zone aiguë .... O. D. = 1 m. O. G. = 1 m. 50

Voix chuchotée :

zone grave .... O. D. = 0 m. O. G. + 0 m. 10
zone aiguë .... O. D. = 0 m. 05 O. G. = 0 m. 25

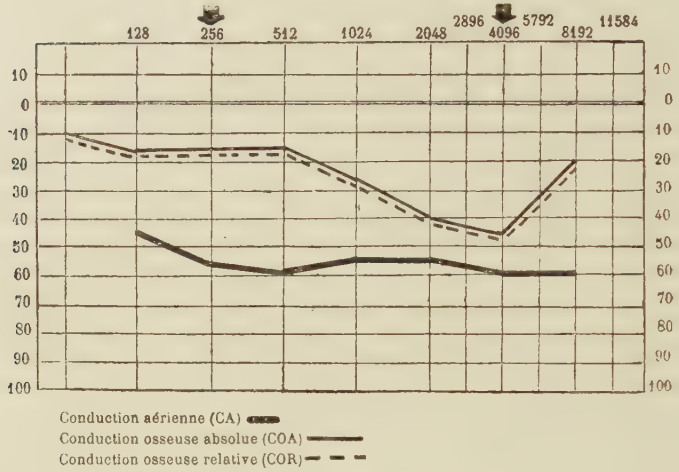

Fig. T_1 (O. D.)

Examens complémentaires :

Epreuves vestibulaires : normales,
B W négatif,
Azotémie normale,
Glycémie normale,
Tension artérielle : 14 - 6 1/2.

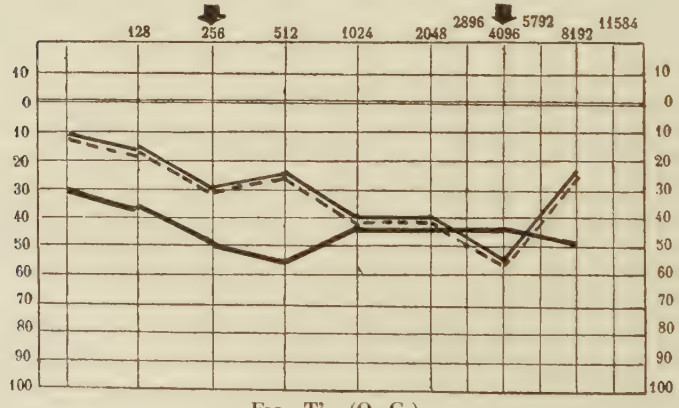

Fig. T'_1 (O. G.)

L'examen audiométrique (4-5-51) tonal et vocal a donné les courbes ci-contre (fig. T_1, T_1' et V_1) qui mettent en évidence une

surdité bilatérale prononcée, prédominant à droite, type de transmission, avec participation cochléaire.

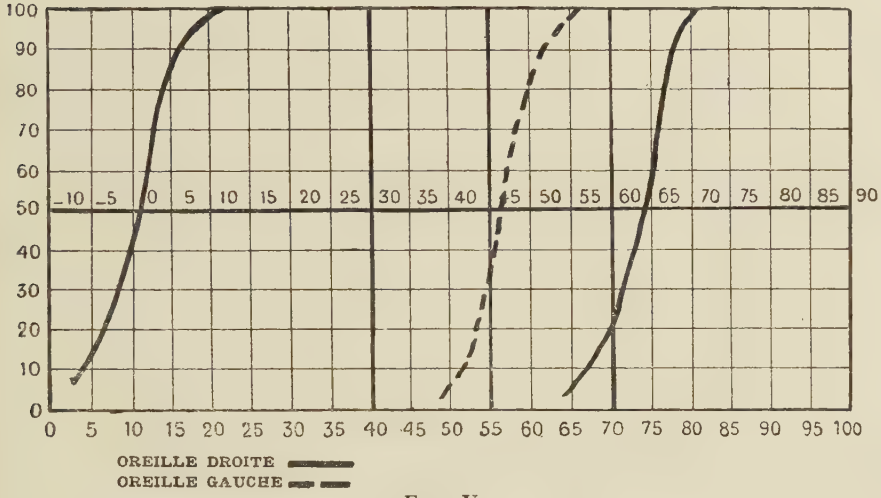

FIG. V_1

Ces courbes, compte tenu toutefois de l'histoire et de l'évolution de la maladie, sont en faveur du diagnostic d'otospongiose.

OBSERVATION II

M. Fernand C..., 41 ans, cultivateur, envoyé le 20-7-51 à notre consultation par le service de neurologie du Professeur DELMAS-MARSALET pour bourdonnements bilatéraux du type aigu, continus et tenaces., remontant à 7 ans. L'oreille droite a été prise la première et l'oreille gauche ne l'est que depuis un an environ. Ces bourdonnements, rebelles à tous les traitements, ne s'accompagnèrent que d'une très légère hypoacousie bilatérale. Aucun autre symptôme. Antécédents personnels, héréditaires et collatéraux : R.A.S.

Examen fonctionnel (méthode classique) :

P. C. D. 0 0 0 0 0	O. D. contact	R. D. + 25	W à G.
P. C. G. 0 0 0 0 0	O. G. contact	R. G. + 30	

Voix haute :

zone grave .... O. D. = > 2 m. O. G. = > 2 m.

zone aiguë .... O. D. = > 2 m. O. G. = > 2 m.

Voix chuchotée :

zone grave .... O. D. = 0 m. 40 O. G. = 0 m. 50
zone aiguë .... O. D. = 0 m. 15 O. G. = 0 m. 25

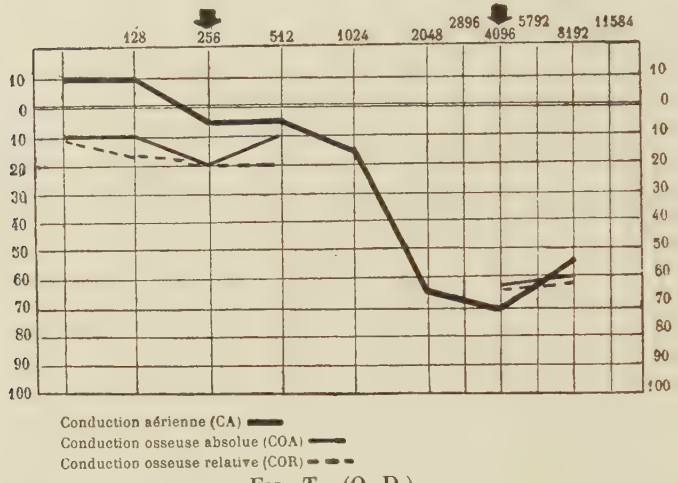

FIG. T_2 (O. D.)

Examen objectif : tympans très rétractés surtout à droite, par ailleurs, R.A.S.

Le diagnostic de surdité de perception ne présentait aucun doute, qui, d'ailleurs, devait se confirmer par l'examen audiométrique fait le 27-7-51 (fig. T_2, T_2' et V_2).

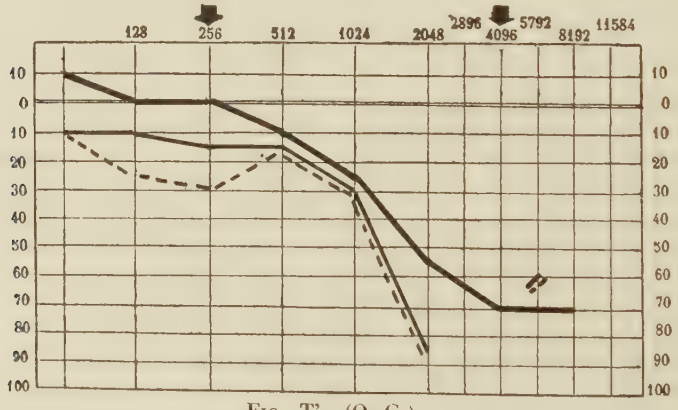

FIG. T'_2 (O. G.)

Des examens complémentaires furent demandés dans le but d'établir l'étiologie de cette surdité et d'instituer un traitement approprié.

Sérélogie négative avant et après réactivation (sang et L.C.R.) par les méthodes modernes.

Glycémie normale.

Azotémie normale.

Tension artérielle normale.

Examens neurologiques négatifs.

Epreuves de la fonction vestibulaire :

stato-cinétiques normales,

nystagmiques : dissociation entre les épreuves rotatoires et les épreuves thermiques.

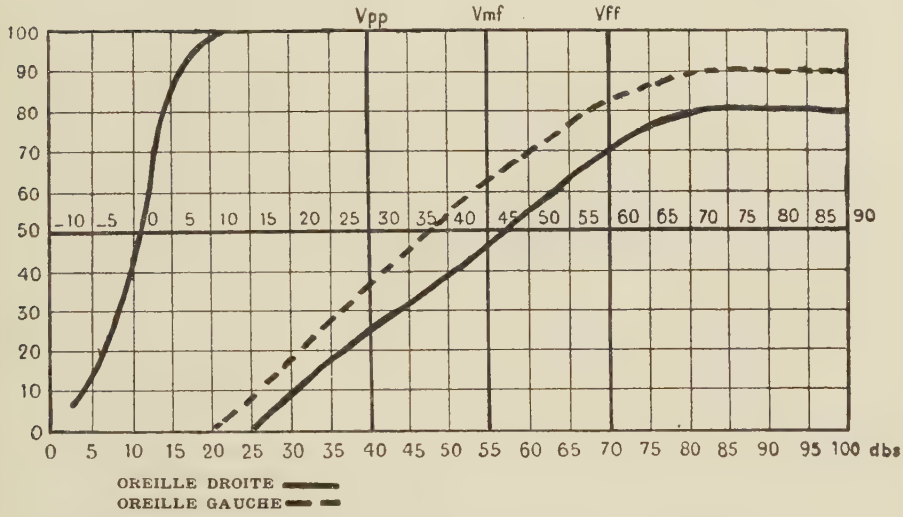

FIG. V_2

Après l'échec de divers traitements, surtout symptomatiques :

— Ionisation,

— Infiltration péricarotidienne,

— Potion bromoiodurée,

— Chloramonic,

— Insufflations,

le malade fut adressé, le 21-11-51, au service de vénérologie pour traitement spécifique, malgré la négativité de la sérologie.

OBSERVATION III

M. L..., 49 ans, machiniste, ancien bacillaire, présentant à la suite d'un traitement intensif à la streptomycine :

une surdité bilatérale totale,

des troubles labyrinthiques,

vertiges,
déséquilibre,
nystagmus spontanés,
vomissements ;

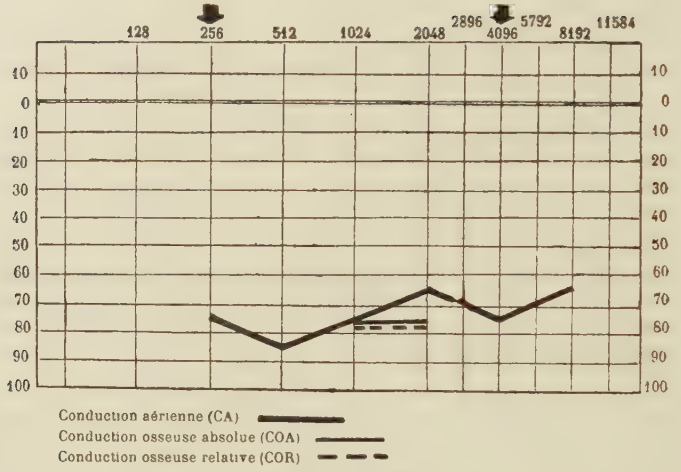

Fig. T_3 (O. D.)

inexcitabilité aux épreuves vestibulaires, nystagmiques (rotatoires et thermiques).

Ce malade est envoyé à notre consultation dans un but d'expertise.

Examen fonctionnel (méthode classique) :

P. C. D. 0 0 0 0 0	O. D. 0	R. D. diapason	W diapason
P. C. G. 0 0 0 0 0	O. G. 0	R. G. non perçu	non perçu.

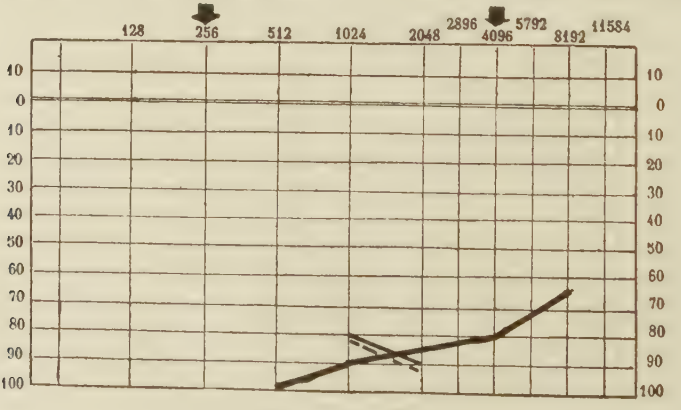

Fig. T'_3 (O. G.)

Voix haute :

zone grave .... O. D. = 0 O. G. = 0
zone aiguë .... O. D. = 0 O. G. = 0

Voix chuchotée :

zone grave .... O. D. = 0 O. G. = 0
zone aiguë .... O. D. = 0 O. G. = 0

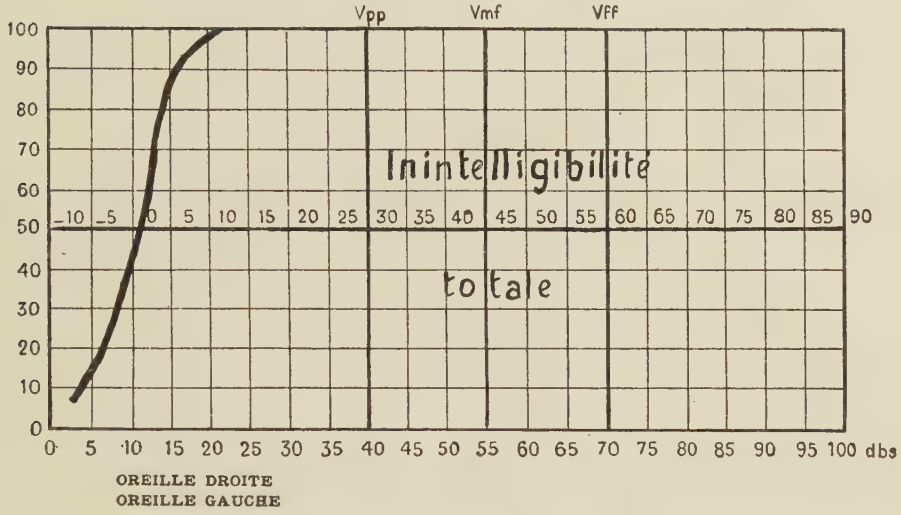

FIG. V_3

L'examen audiométrique, fait le 12-8-51, confirme la cophose déjà révélée par l'acoumétrie classique (fig T_3, T_3' et V_3).

OBSERVATION IV

M. Jean P..., 69 ans, tailleur, vint nous consulter le 22-8-51 pour surdité bilatérale prédominant à gauche. En 1905, à la suite de détonations de canon, le malade aurait présenté un épisode otitique : otalgie violente, hypoacousie, écoulements. Un traitement approprié fit rentrer tout dans l'ordre, mais le malade est resté hypoacousique de l'oreille gauche qui avait été atteinte.

La surdité de l'oreille droite est d'apparition relativement récente (1941), sans prodrome.

Variation de la surdité avec le temps et les saisons :

A.P. : rhumes fréquents et bronchite chronique.

Examen fonctionnel (méthode classique) :

P. C. D.	0 0 0 0 0	O. D.	0	R. D.	+	25	W à G.
P. C. G.	0 0 0 0 0	O. G.	0	R. G.	—	x	

(le diapason n'était pas perçu par voie aérienne à gauche)

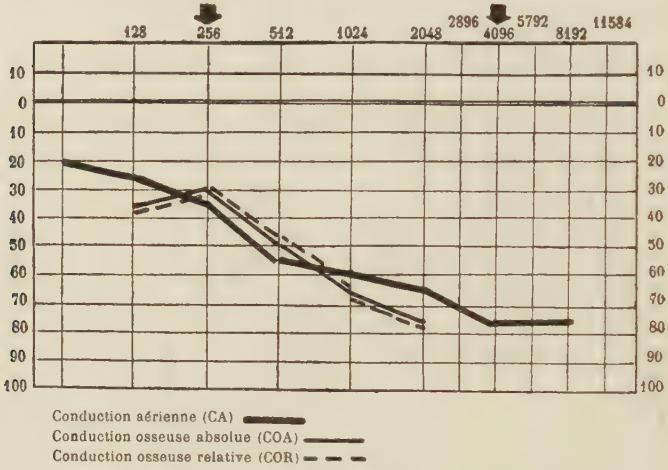

Fig. T_4 (O. D.)

Voix haute :

zone grave .... O. D. = 0 m. 50 O. G. = 0

zone aiguë .... O. D. = 0 m. 50 O. G. = 0

Voix chuchotée :

zone grave .... O. D. = 0 m. 10 O. G. = 0

zone aiguë .... O. D. = 0 m. 10 O. G. = 0

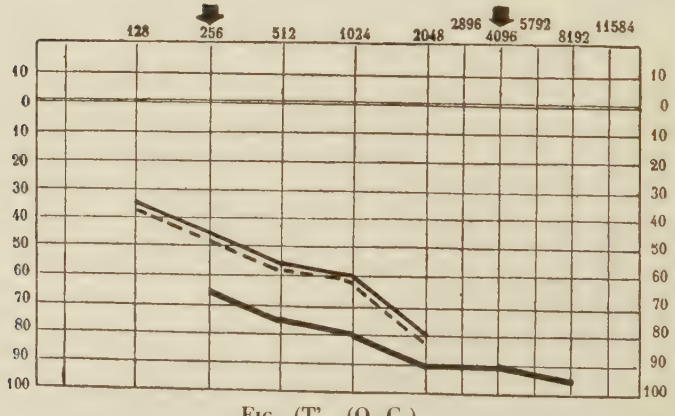

Fig. (T'_4 (O. G.)

Examen objectif :

oreilles : *OD* : tympan rétracté avec ancienne cicatrice fermée par une membrane pellucide ;

OG : large perforation du tympan à la partie inférieure ;

Nez : déviation de la cloison, convexité à droite.

Sinus : opacité des sinus maxillaires à la diaphanoscopie.

Le diagnostic topographique d'après la formule auditive classique est :

surdité de perception à droite (senescence ?),

surdité mixte à prédominance de transmission à gauche.

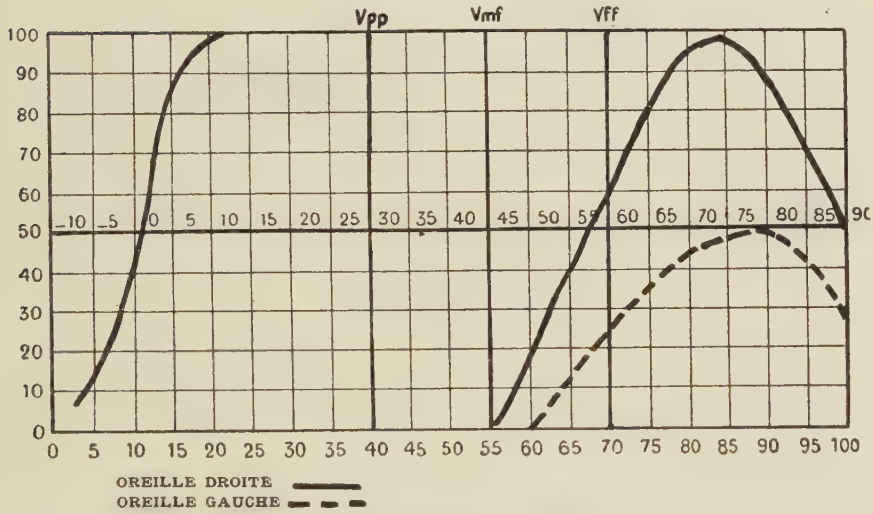

Fig. V_4

L'oreille gauche est socialement perdue, tandis que l'oreille droite peut encore entendre assez correctement la voix parlée forte.

Les courbes audiométriques prises, le 22-8-51, n'ont fait que confirmer ce diagnostic (fig. T_4, T_4' et V_4).

OBSERVATION V

M. Oscar L..., 42 ans, employé de la S.N.C.F., est venu nous consulter, le 30-5-51, pour surdité progressive bilatérale plus marquée

à G., dont il ne se serait aperçu qu'au cours de l'année 1950. Cette surdité s'accompagnait des signes suivants :

bourdonnements de type grave et sifflements de date récente (depuis 2 mois),

difficulté pour saisir le langage articulé,

sensation d'oreilles bouchées,

autophonie ; pas de paracousie de Willis,

aggravation de la surdité lorsque le temps est humide.

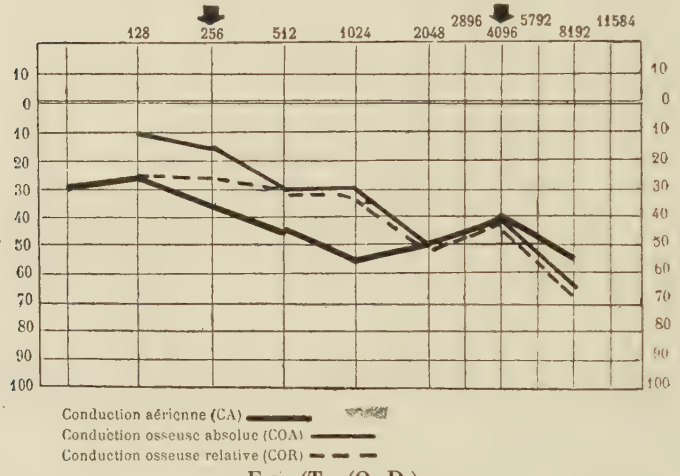

Fig. (T_5 (O. D.)

A.P. — déviation de la cloison opérée en 1951, rhumes fréquents avec mouchages abondants. Jamais de phénomènes otitiques et jamais d'écoulements. Sérologie normale, tension normale.

A.H. et C. : R.A.S.

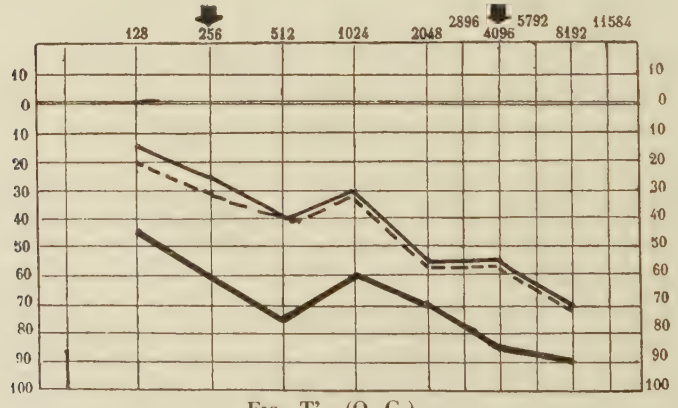

Fig. T'_5 (O. G.)

Formule auditive :

P. C. D. T 2 3 4 5	O. D. 0 m. 30	R. D. — 30	W à G.
P. C. G. 1 2 3 4 5	O. G. contact	R. G. — 35	

Bonnier : positif.

Gellé : négatif.

Bing : faiblement positif.

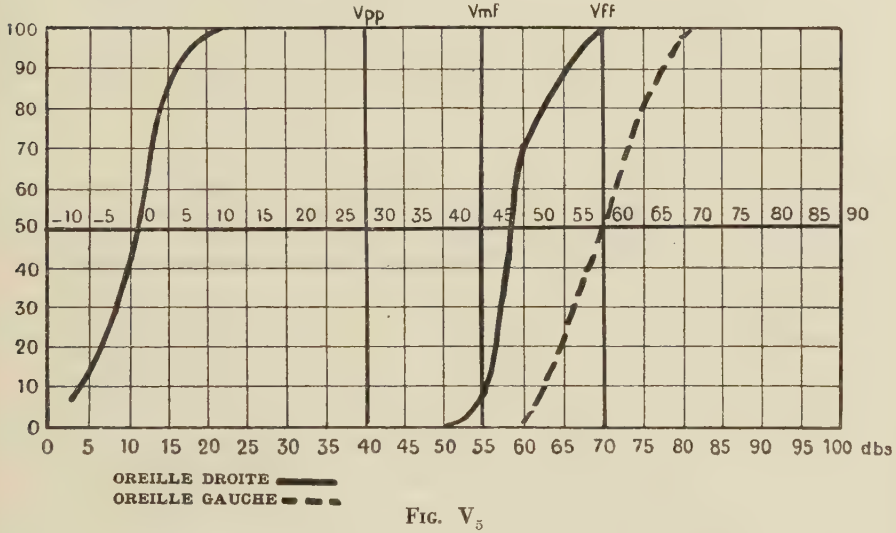

Fig. V_5

Voix haute :

zone grave	O. D. = 0 m. 80	O. G. = 0 m. 10
zone aiguë	O. D. = 1 m.	O. G. = 0 m. 10

Voix chuchotée :

zone grave	O. D. = 0 m. 40	O. G. = 0
zone aiguë	O. D. = 0 m. 90	0. G. = 0

Le diagnostic topographique est, évidemment, surdité de transmission bilatérale, prédominant à gauche, avec participation cochléaire très importante à gauche (épreuves vocales). Obstruction tubaire ancienne.

L'examen audiométrique, fait, le même jour, vint seulement appuyer ce diagnostic (fig. T_5, T_5' et V_5).

OBSERVATION VI

M. André G..., 29 ans, se présente à la consultation, le 20-2-51, pour surdité progressive bilatérale depuis l'âge de 17 ans, avec les symptômes suivants :

bourdonnements de type grave très forts et continus,
paracousie de Willis très accusée,
meilleure audition des voix de femmes et d'enfants.

jamais de phénomènes otitiques — pas d'autophonie, — pas de signes d'atteinte vestibulaire.

A.P. : sérologie normale, et par ailleurs R.A.S.

A.H. et C. : R.A.S. et, en particulier, pas de sourd dans la famille.

Formule auditive :

P. C. D. 0 0 0 0 0	O. D. contact	R. D. — 20	W à D.
P. C. G. 0 0 0 0 0	O. G. 0	R. G. — 15	

Bonnier : positif.
Gellé : négatif.
Bing : négatif.

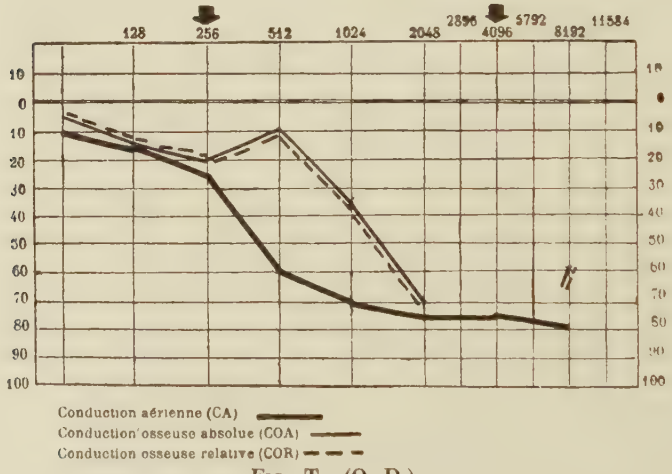

Fig. T_6 (O. D.)

Voix haute :

zone grave	O. D. = 0 m. 05	O. G. = 0 m. 05
zone aiguë	O. D. = 0 m. 05	O. G. = 0 m. 05

Voix chuchotée :

zone grave	O. D. = 0	O. G. = 0
zone aiguë	O. D. = 0	O. G. = 0

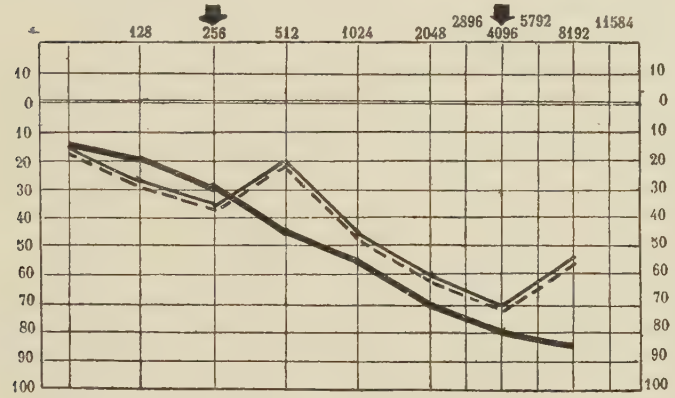

Fig. T'_6 (O. G.)

Examen objectif : absolument négatif.

Notre diagnostic fut celui de surdité de transmission avec participation cochléaire marquée : otospongiose probable, s'acheminant vers sa phase ultime.

Examen audiométrique (fig. T_6, T_6' et V_6).

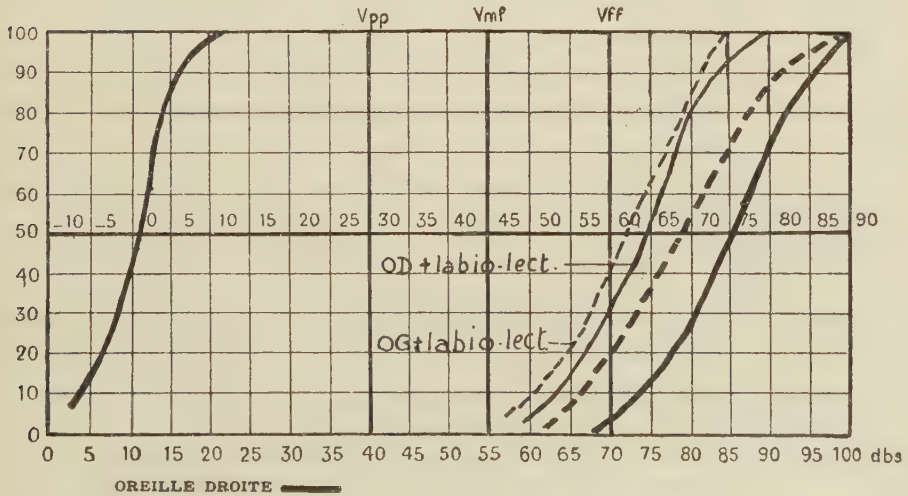

Fig. V_6

A première vue, les courbes tonales ne concordent pas, quant à leur morphologie générale, avec la formule auditive classique. Leur allure rappellerait plutôt une surdité de perception typique. Mais deux éléments très importants nous ramènent à la surdité de transmission.

Rinne audiométrique négatif,

Superposition de C.O.A. et de C.O.R. de 64 à 1.024 V.D.

Par ailleurs, les courbes vocales sont de types de transmission. Le diagnostic d'otospongiose se maintient donc.

OBSERVATION VII

Mlle Paulette P..., 13 ans, envoyée, le 20-10-50, du service de dermatologie du Professeur Joulia, pour surdité bilatérale. L'interrogatoire révéla les faits suivants :

surdité bilatérale progressive mais d'apparition brusque,
bourdonnements de type grave concomittents,
jamais de phénomènes otitiques,
influence du temps sur la surdité,
meilleure audition des sons aigus,
céphalées frontales,
pas d'autophonie,
déséquilibre, mais pas de vertiges, ni vomissements,
ni nystagmus.

A.P. : antrite, oreillons, rougeole
triade hérédo-syphilitique d'Hutchinson (BW +).

A.H. : parents disparus.

A.C. : 2 frères et 1 sœur vivants et bien portants.

Formule auditive :

P. C. D. 0 0 3 4 5	O. D. 0 m. 10	R. D. + 50	W à D.
P. C. G. 0 0 0 0 0	O. G. contact	R. G. + 10	

Voix haute :

zone grave	O. D. = 0 m. 80	O. G. = 0 m. 10
zone aiguë	O. D. = 0 m. 60	O. G. = 0 m. 05

Voix chuchotée :

zone grave .... O. D. = 0 m. 05 O. G. = 0
zone aiguë .... O. D. = 0 m. 05 O. G. = 0

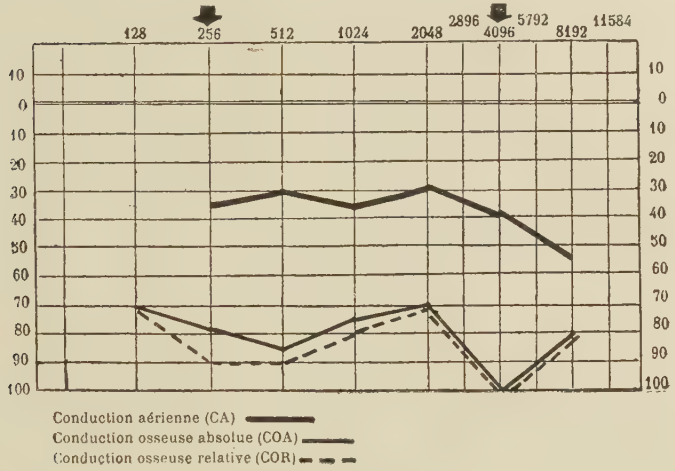

Fig. T_7 (O. D.)

Examen objectif :

Oreilles : tympans épaissis, blancs et cotonneux, un peu rétractés.

Rhino-pharynx : rhinite chronique, végétations adénoïdes et hypertrophie amygdalienne.

Sinus : flou des sinus maxillaires.

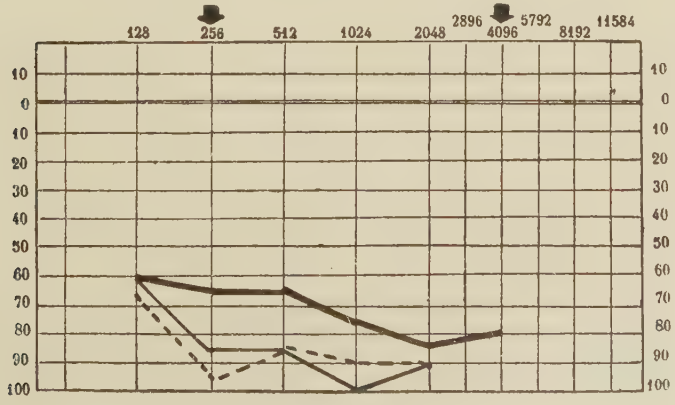

Fig. T'_7 (O. G.)

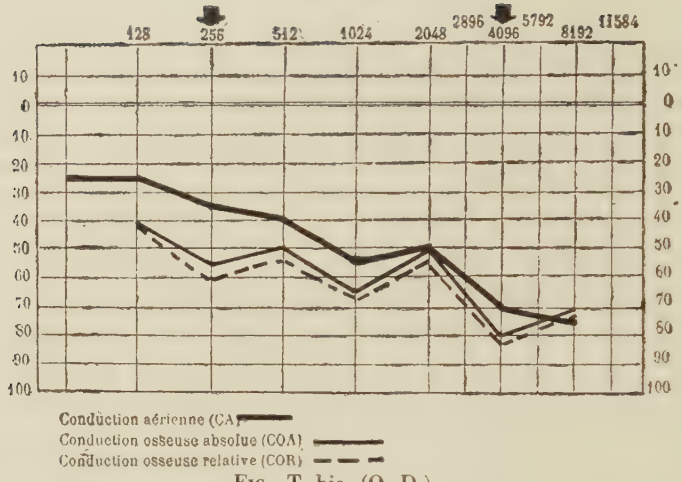

FIG. T, bis (O. D.)

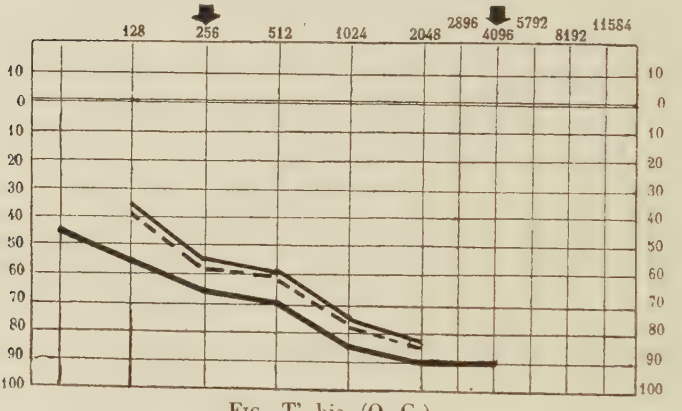

FIG. T', bis (O. G.)

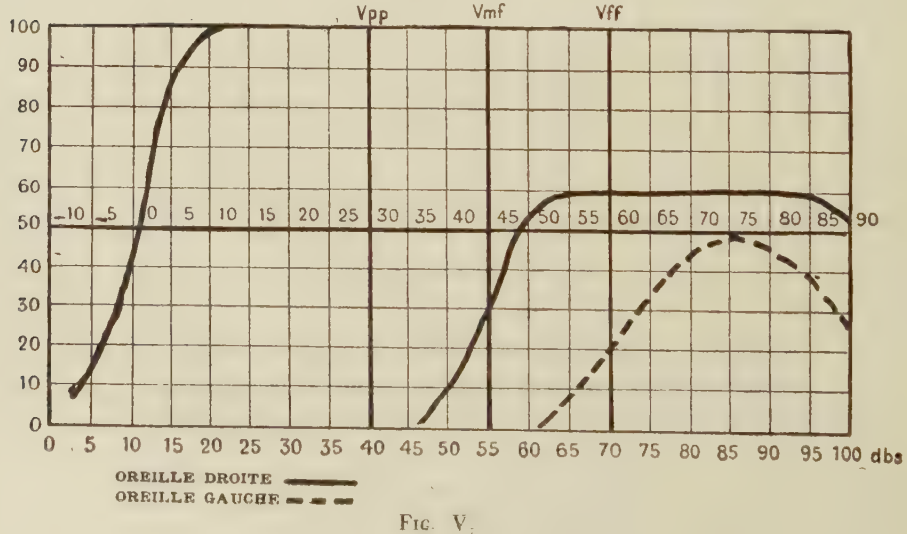

FIG. V.

Les épreuves vestibulaires révèlent une hypoexcitabilité bilatérale, mais plus marquée à gauche.

Le diagnostic qui s'imposait était celui de surdité mixte, mais avec une note majeure pour la part de perception, l'élément de transmission dû à l'obstruction tubaire étant mineur. La syphilis était naturellement en cause pour la lésion cochléaire.

L'examen audiométrique tonal (l'épreuve vocale n'a pas été faite) confirme le diagnostic, basé sur l'examen classique (fig. T_7 et T_7').

La malade fut hospitalisée et traitée énergiquement au cyanure et à la pénicilline. Lorsque la sérologie est devenue négative, nous avons fait un examen de contrôle.

Formule auditive :

P. C. D. 1 2 3 4 5	O. D. 0 m. 40	R. D. + 35	W à D.
P. C. G. 1 0 0 0 0	O. G. contact	R. G. — 8	

Voix haute :

zone grave .... O. D. = 0 m. 90 O. G. = 0 m. 10
zone aiguë .... O. D. = 0 m. 75 O. G. = 0 m. 05

Voix chuchotée :

zone grave .... O. D. = 0 m. 15 O. G. = 0
zone aiguë .... O. D. = 0 m. 15 O. G. = 0

L'amélioration est donc importante du côté droit, mais peu sensible à gauche. Notons qu'à gauche, le Rinne est devenu négatif.

Les courbes audiométriques objectivent à leur tour cette amélioration dans le même sens. (fig. T_7 bis, T_7' bis, V_7).

O.D. : C.A. améliorée dans son étendue.
C.O remontée de 30 dbs en moyenne.

O.G. : C.A. plus mauvaise en général.
C.O. améliorée de 30 dbs environ (le Rinne audiométrique est négatif).

OBSERVATION VIII

M. Théodore K..., 55 ans, docker, vint nous consulter à la date du 3-7-51, parce que, depuis 10 jours, il avait des bourdonnements de type aigu, intermittents, surtout à gauche, et des sensations de déséquilibre. Pas d'otalgie, ni battements, ni écoulements, ni même hypoacousie. Pas de vertiges, ni vomissements.

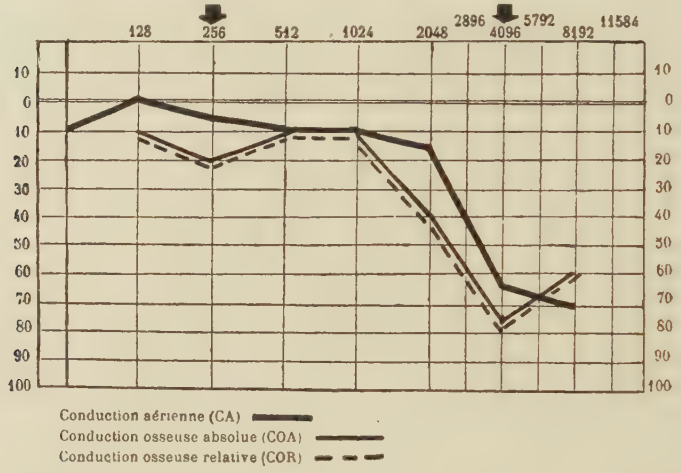

FIG. T_8 (O. D.)

Le malade signale une chute sur la tête depuis 10 jours, non suivie de perte de connaissance, ni d'otorragie, ni de troubles auriculaires immédiats.

Antécédents : R.A.S.

Formule auditive :

P. C. D. 0 0 0 0 0	O. D. contact	R. D. + 45	W à G.
P. C. G. 0 0 0 0 0	O. G. 0 m. 05	R. G. + 50	

Voix haute :

zone grave .... O. D. = 2 m. 5 O. G. = 2 m. 50

zone aiguë .... O. D. = 2 m. O. G. = 2 m. 50

Voix chuchotée :

zone grave .... O. D. = 1 m. O. G. = 1 m.

zone aiguë .... O. D. = 1 m. O. G. = 1 m.

Examen objectif : R.A.S., sinon l'aspect grisâtre et rétracté du tympan droit.

Examen vestibulaire : épreuves stato-cinétiques normales, épreuves nystagmiques : hypoexcitabilité surtout marquée à gauche.

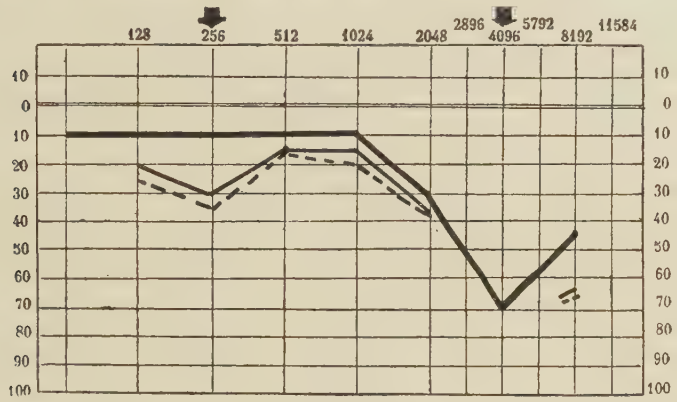

Fig. T'_8 (O. G.)

Radiographie du crâne : R.A.S.

L'examen audiométrique tonal montre une surdité de perception plus marquée à gauche. Les fréquences graves et celles de la zone conversationnelle étant à peu près respectées, on comprend que le malade n'ait pas éprouvé de gêne du point de vue social (examen de la voix nue), l'audiométrie vocale montrant, par ailleurs, une intelligibilité convenables, tout en indiquant, par l'inclinaison des courbes, une atteinte cochléaire (fig T_8, T_8' et V_8).

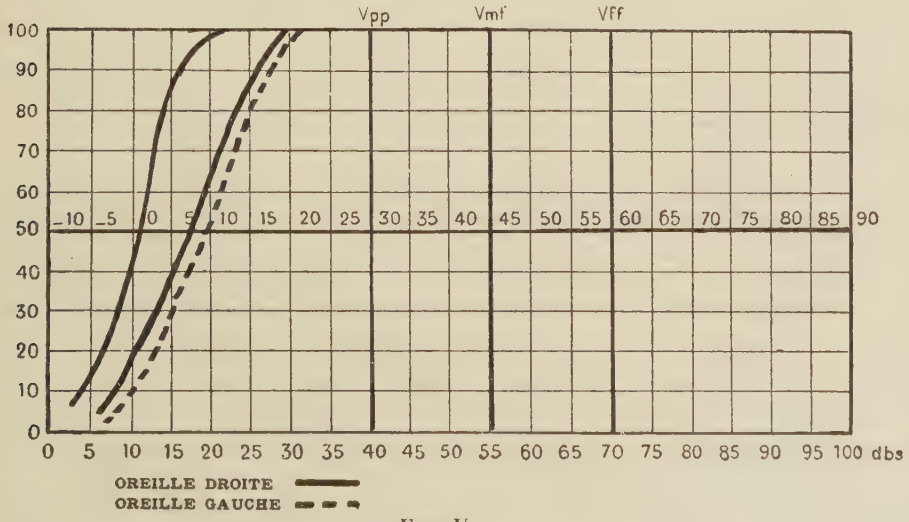

Fig. V_8

OBSERVATION IX

Mme I. M..., 23 ans, étudiante en Droit, nous consulte, à la date du 16-12-50, pour hypoacousie de l'oreille droite, d'apparition brusque, au mois de mai 1950, et qui va en augmentant. Cette hypoacousie a fait suite immédiatement à des troubles dont les éléments dominants étaient :

vertiges vrais avec chute sans perte de connaissance,
déséquilibre (marche et position debout),
vomissements sans caractère particulier,
céphalées dans toute la tête.

Il faut noter que, bien avant cet épisode qui s'est répété plusieurs fois, la malade éprouvait des sensations d'échauffement brusque des oreilles et des mains. Sa tension artérielle était particulièrement basse et, il y avait 15 jours, la maxima était à 11.

Antécédents personnels : typhoïde à 16 ans, fièvre bilieuse, troubles menstruels : hyperménorrhée.

Antécédents héréditaires et collatéraux : R.A.S.

Formule auditive :

P. C. D. 1 2 3 4 5	O. D. 1 m.	R. D. + 30	W à G
P. C. G. 1 2 3 4 5	O. G. 1 m. 50	R. G. + 35	nettement

Bonnier : négatif.
Gellé : faiblement positif à droite.
Bing : faiblement positif à droite.

Voix haute :

zone grave	O. D. = 1 m. 50	O. G. = 3 m.
zone aiguë	O. D. = 1 m.	O. G. = 3 m.

Voix chuchotée :

zone grave	O. D. = 0 m. 50	O. G. = 3 m.
zone aiguë	O. D. = 0 m. 30	O. G. = 3 m.

Examen objectif : tympans G. et D. sont d'aspect blanc cotonneux, épaissis, rétractés et sans cône lumineux.

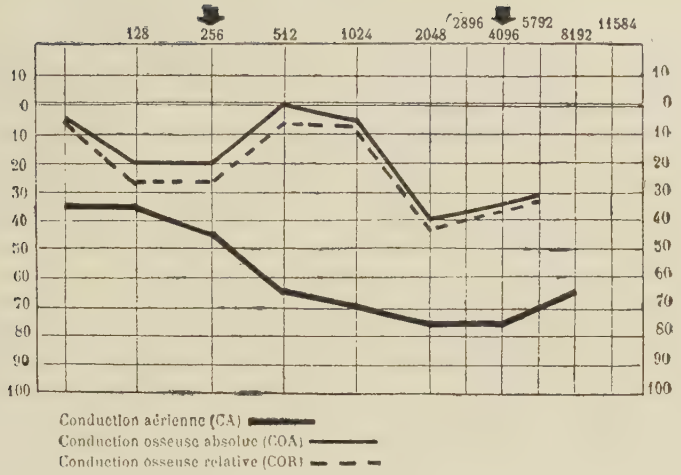

FIG. T_9 (O. D.)

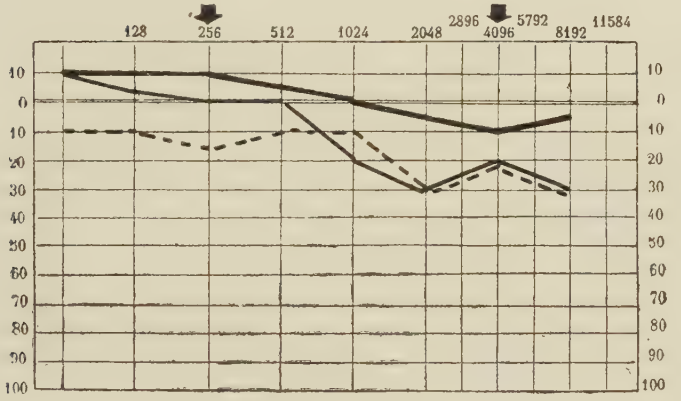

FIG. T'_9 (O. G.)

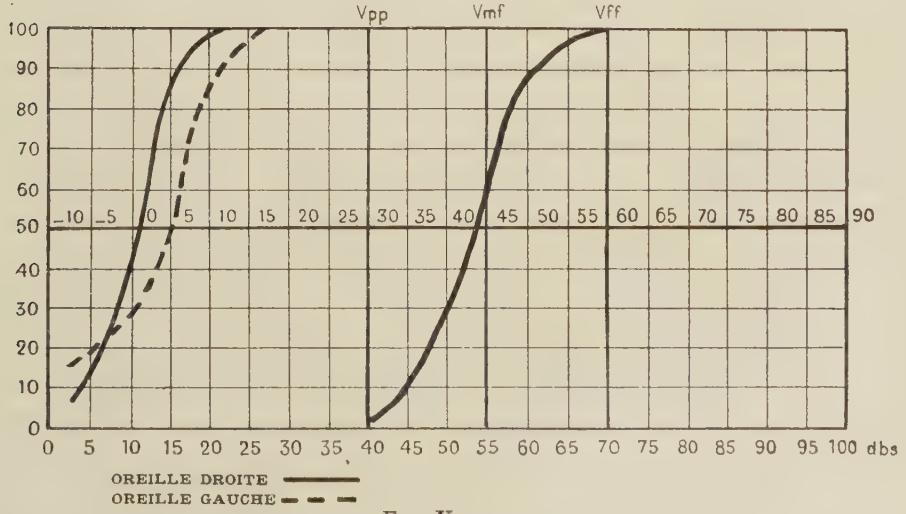

FIG. V_9

L'examen audiométrique, fait le 19-12-50, montrait l'existence d'une surdité de transmission très importante à droite avec un degré de participation cochléaire marqué (fig. T_9, T_9' et V_9).

Comme on le voit, alors que l'acoumétrie montre une surdité légère de perception, l'audiométrie révèle une surdité sérieuse, surtout de transmission.

Quelques examens complémentaires ont été faits :

Sérélogie : négative.

Fond d'œil : normal, acuité visuelle 4/10 O.D. et 10/10 O.G.

Glycémie azotémie, urines : R.A.S.

Formule sanguine : légère anémie.

Examen vestibulaire : hypovalence droite aux épreuves statocinétiques, anexcitabilité droite aux épreuves rotatoires et caloriques, excitabilité normale aux épreuves frigoriques.

Nous avons prescrit à la malade divers reconstitutants et de l'adrénaline. Au bout de deux mois, elle revint nous voir (février) : plus de crise vertigineuse, mais la surdité avait assez augmenté.

Formule auditive :

P. C. D. 1 2 3 4 5	O. D. contact	R. D. — 8	W à G.
P. C. G. 1 2 3 4 5	O. G. 1 m.	R. G. + 30	

O. D. : Bonnier : négatif.
Gellé : négatif.
Bing : négatif.

Voix haute :

zone grave	O. D. = 0 m. 50	O. G. = > 3 m.
zone aiguë	O. D. = 0 m. 50	O. G. = > 3 m.

Voix chuchotée :

zone grave	O. D. = 0 m. 05	O. G. = 2 m. 90
zone aiguë	O. D. = 0 m. 05	O. G. = 2 m. 90

L'examen audiométrique tonal indique une surdité de transmission avec ankylose de la chaîne des osselets et participation cochléaire (fig. T_9, T_9', V_9 bis).

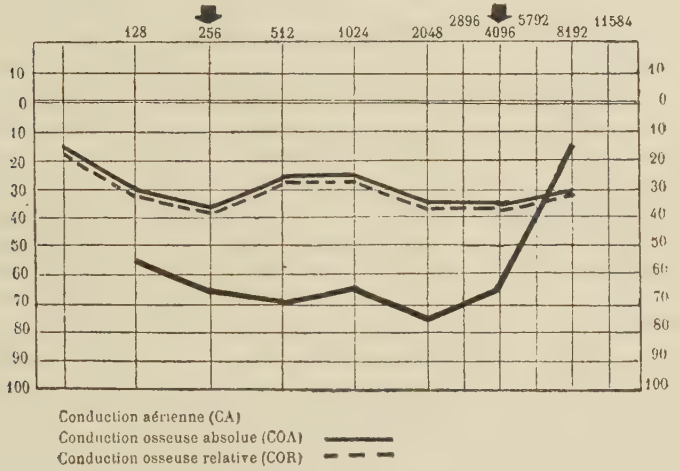

Fig. T_9 bis (O. D.)

L'examen vestibulaire, pratiqué le 16-2-51, donne les mêmes résultats qu'en décembre.

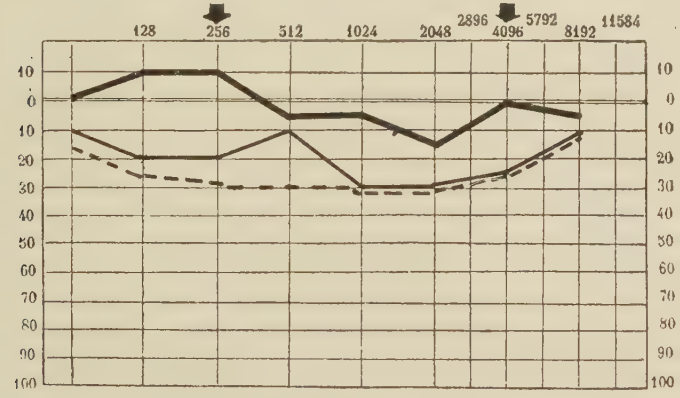

Fig. T'$_9$ bis (O. G.)

Il semblait que nous avions là un cas d'otospongiose. Nous avons recouru alors au traitement hormonal associé à un traitement minéral (phosphore, calcium...). Et, le 9 avril, Mme I. M... revint nous voir avec un état général très bon ; les crises vertigineuses n'ont pas reparu et la surdité paraissait stationnaire.

Formule auditive :

P.C.D. 12345 faible	O. D. contact	R. D. — 3	W à G.
P. C. G. 1 2 3 4 5	O. G. 1 m. 50	R. G. + 35	

O. D. : Bonnier : négatif.

Gellé : négatif.

Bing : négatif.

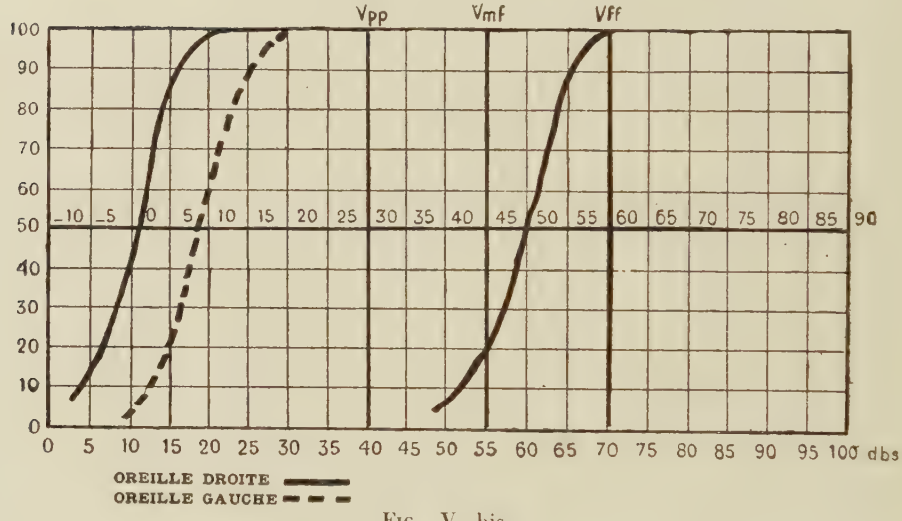

Fig. V_9 bis

Voix haute :

zone grave .... O. D. = 0 m. 60 O. G. = > 3 m.

zone aiguë .... O. D. = 0 m. 60 O. G. = > 3 m.

Voix chuchotée :

zone grave .... O. D. = 0 m. 05 O. G. = 3 m.

zone aiguë .... O. D. = 0 m. 05 O. G. = 3 m.

L'examen audiométrique montre une légère amélioration (fig. T_9, T_9', V_9 ter).

Mais, à cette période, la malade a attiré notre attention sur des faits nouveaux : elle présentait des œdèmes au niveau des jambes et de la face, qui, du reste, étaient assez discrets. Nous lui avons conseillé alors de consulter son médecin habituel, et lui avons

demandé de nous communiquer les résultats des examens qui seraient pratiqués.

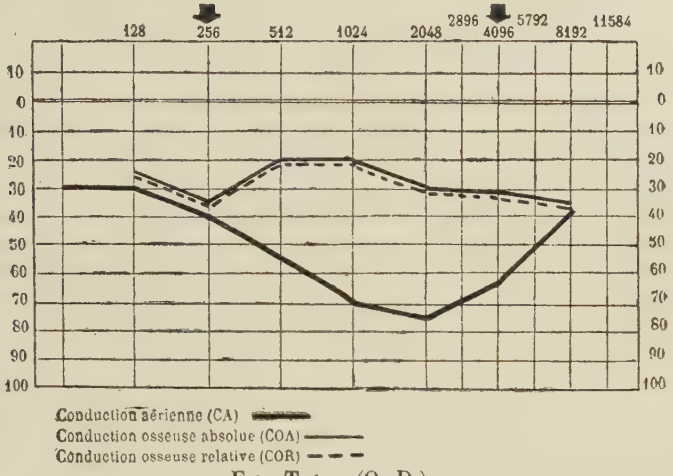

FIG. T_9 ter (O. D.)

La malade ne revint à la consultation que le 7 mars 1952. Elle n'a pas suivi notre conseil, mais elle nous déclara que tout allait bien. Sa tension artérielle s'était légèrement améliorée (Mx 12). Du côté de son oreille, elle n'a constaté ni amélioration, ni aggravation.

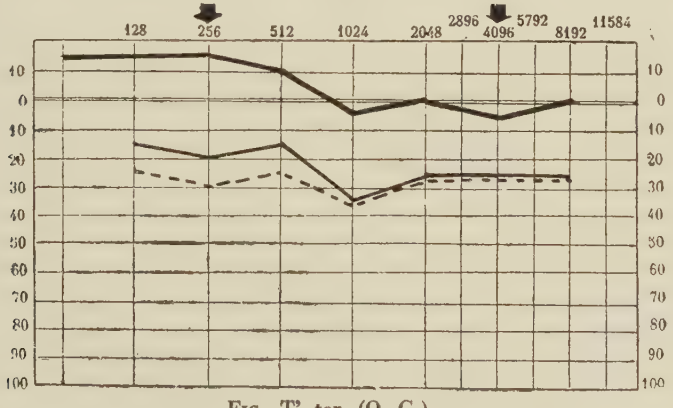

FIG. T'_9 ter (O. G.)

Voici les résultats de l'examen auditif (7-3-52) :

Formule auditive :

P.C.D. 12345 faible	O. D. 0	R. D. — 15"	W à G.
P. C. G. 1 2 3 4 5	O. G. 1 m. 50	R. G. + 60"	

Voix haute :

zone grave .... O. D. = 0 m. 25 O. G. = > 3 m.

zone aiguë .... O. D. = 1 m. O. G. = > 3 m.

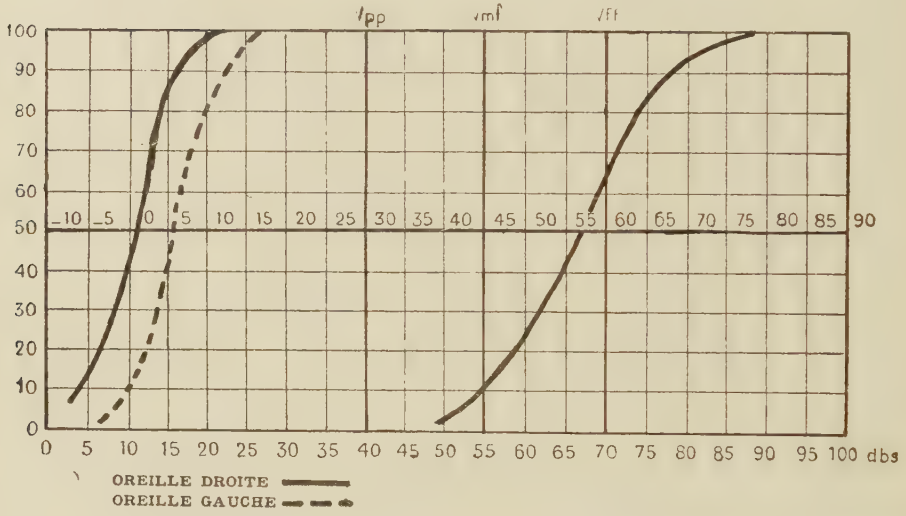

Fig. V_9 ter

Voix chuchotée :

zone grave .... O. D. = 0 O. G. = > 3 m.

zone aiguë .... O. D. = 0 m. 25 O. G. = > 3 m.

L'audiométrie tonale : La courbe aérienne droite figurant seule sur le graphique, montre des pertes sensiblement égales pour toutes les fréquences autour de 60 décibels. Les courbes osseuses, absolue et relative, n'ont pu être relevées ; les sons étaient latéralisés à gauche, et la malade n'a pas voulu supporter l'assourdissement. Quoi qu'il en soit, il faut admettre qu'actuellement ces courbes sont très mauvaises. (fig. T_9 quater, T_9' quater et V_9 quater).

La surdité de cette malade a donc beaucoup évolué ; de type de transmission, elle est maintenant franchement mixte avec une légère prédominance pour la transmission mise en évidence par la formule auditive.

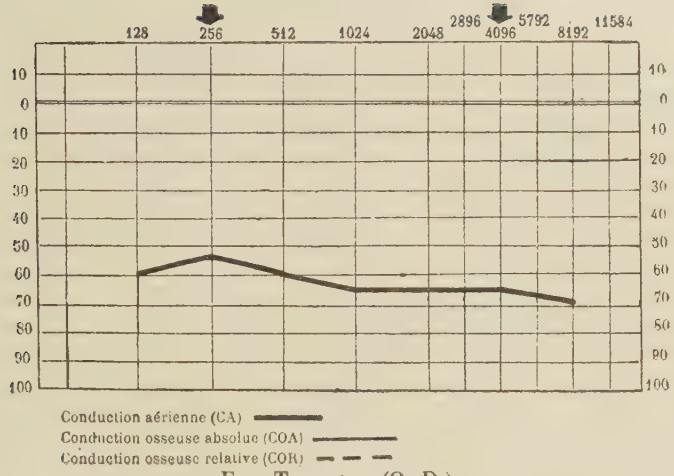

FIG. T_9 quater (O. D.)

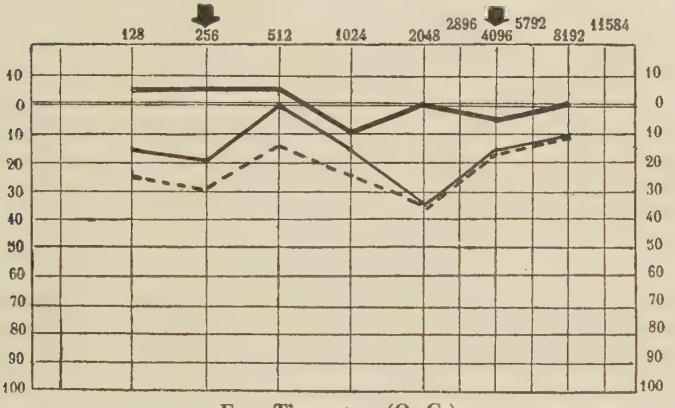

FIG. T'_9 quater (O. G.)

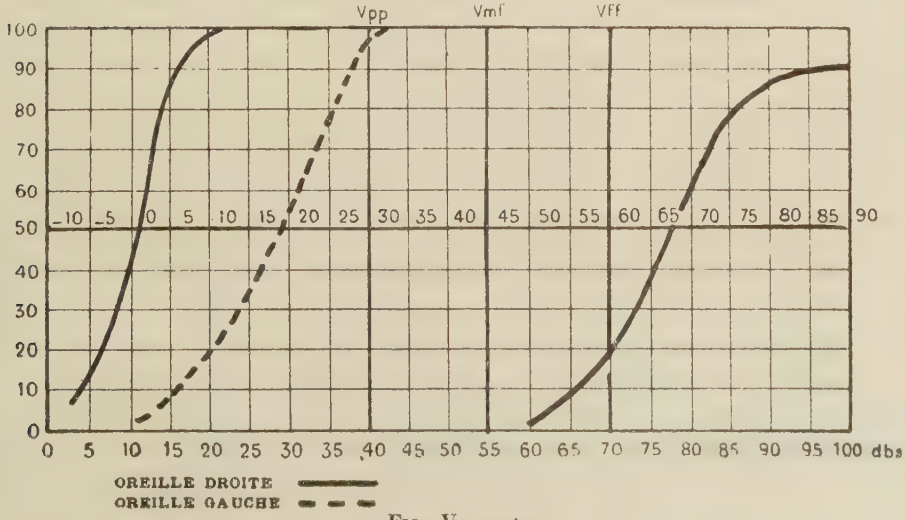

FIG. V_9 quater

OBSERVATION X

M. Théophile P..., 32 ans, chauffeur de four, à la suite de respiration accidentelle de gaz chimiques chauds (indéterminés), a présenté des troubles pulmonaires et digestifs graves, au cours desquels ont apparus :

des bourdonnements de type grave, bilatéraux, prédominant toutefois à gauche ;
de l'hypoacousie bilatérale, plus importante à gauche ;
des sensations vertigineuses ;
des vomissements faciles.

A la date du 6-11-51, où le malade nous a été adressé par son médecin traitant, tous ces signes, sauf les vomissements disparus, avaient augmenté d'intensité.

Au point de vue antécédents : R.A.S.

Formule auditive :

P. C. D. 0 0 0 4 5	O. D. 0 m. 10	R. D. + 25	W à G.
P. C. G. 0 0 0 0 0	O. G. contact	R. G. + 20	

Voix haute :

zone grave .... O. D. = 2 m. O. G. = 1 m. 60
zone aiguë .... O. D. = 2 m. O. G. = 1 m.

Voix chuchotée :

zone grave .... O. D. = 1 m. O. G. = 0 m. 40
zone aiguë .... O. D. = 1 m. O. G. = 0 m. 15

Examen objectif :

Oreilles : tympans ternes, rétractés.
Fosses nasales : déviation en coup de hache à droite ; muqueuse rouge, épaissie avec mucosités importantes.
Sinus : clair à la diaphanoscopie.
Bouche : dents en très mauvais état (caries).
Pharynx et larynx : rougeur diffuse.

Examen complémentaire :

L'audiogramme 6-11-51 (fig. T_{10}, T_{10}' et V_{10}) montre par les courbes tonales et vocales une surdité mixte bilatérale légère à

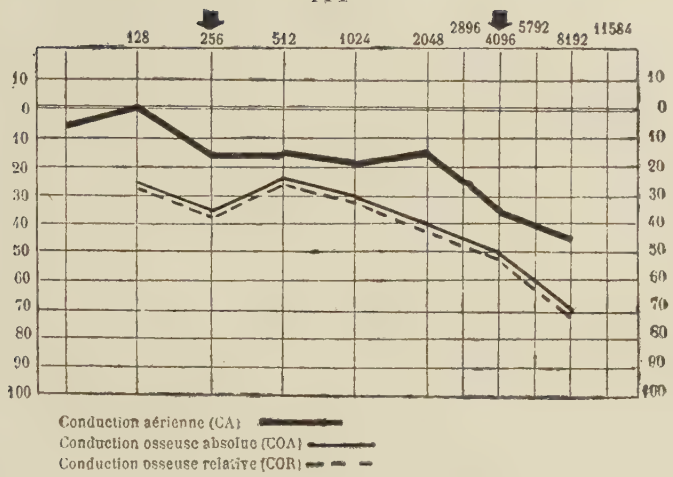

FIG. T_{10} (O. D.)

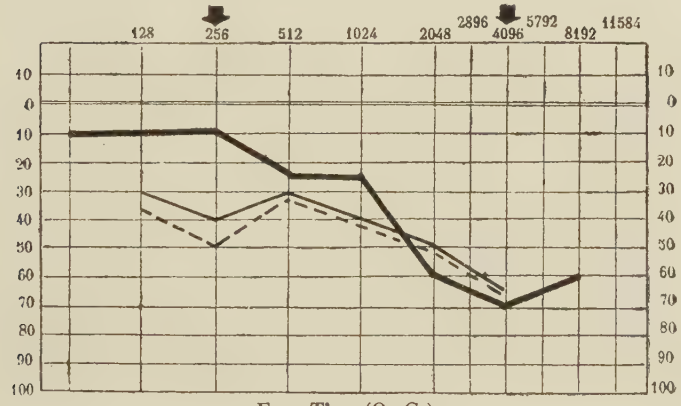

FIG. T'_{10} (O. G.)

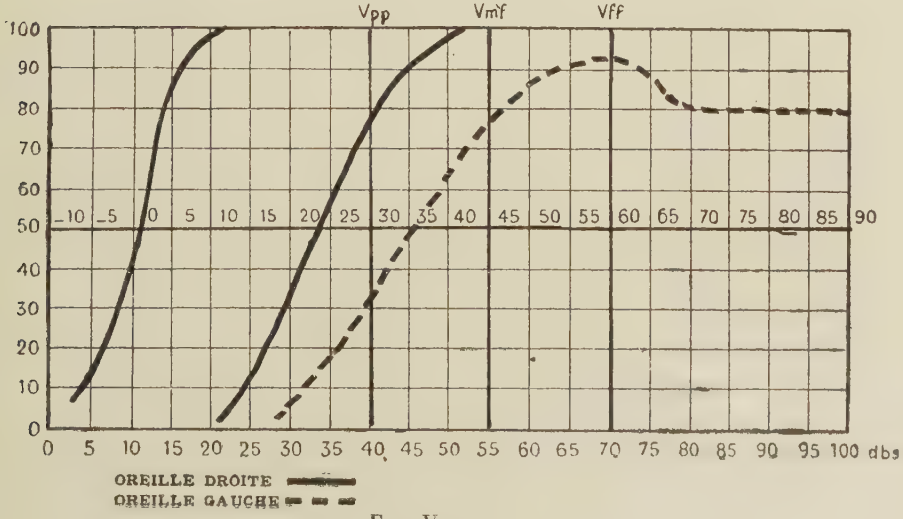

FIG. V_{10}

droite, assez importante à gauche, à prédominance de perception.

Sérélogie : normale.

Epreuves vestibulaires : légère hyperexcitabilité, surtout gauche aux épreuves rotatoires et thermiques.

OBSERVATION XI

Mme Jeanne G..., 51 ans, sans profession, présente, depuis 1935, une surdité progressive bilatérale avec bourdonnements de type grave continus et quelques sensations vertigineuses fugaces. Aggravation de la surdité par le mauvais temps. Rapport de la surdité avec les périodes menstruelles non observé par la malade qui, toutefois, a noté une aggravation soudaine, lors de la ménopause (1941), de son infirmité restée depuis stationnaire. Pas de constatation de paracousie de Willis.

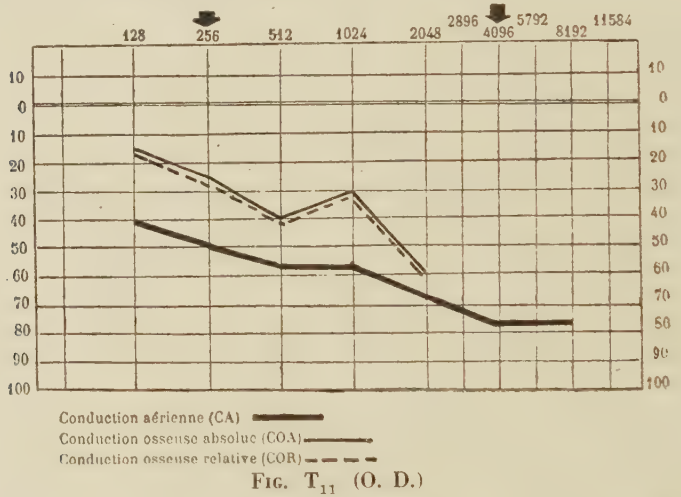

Fig. T_{11} (O. D.)

Pas d'antécédents otitiques. Eczéma rétroauriculaire soigné au nitrate d'argent. Par ailleurs, rien à signaler.

Formule auditive :

P. C. D. 0 0 0 0 0	O. D. 0	R. D. — 20	W à G.
P. C. G. 0 0 0 0 0	O. G. 0	R. G. — 25	

Bonnier : négatif.

Gellé : négatif.

Bing : négatif.

Voix haute :

zone grave .... O. D. = 0 m. 50 O. G. = 0 m. 50

zone aiguë .... O. D. = 0 m. 25 O. G. = 0 m. 10

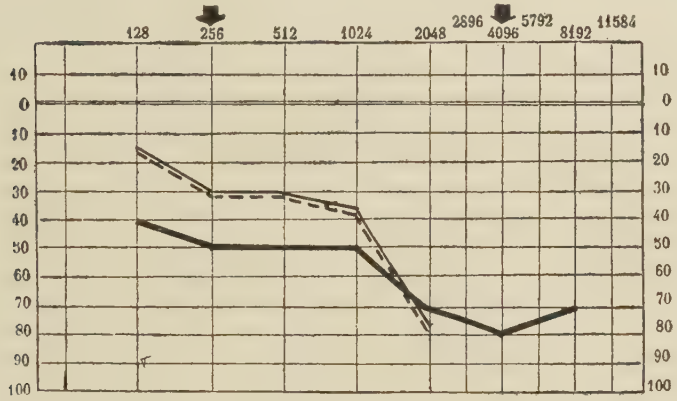

Fig. T'_{11} (O. G.)

Voix chuchotée :

zone grave .... O. D. = 0 m. 05 O. G. = 0 m. 10

zone aiguë .... O. D. = 0 m. 05 O. G. = 0 m. 10

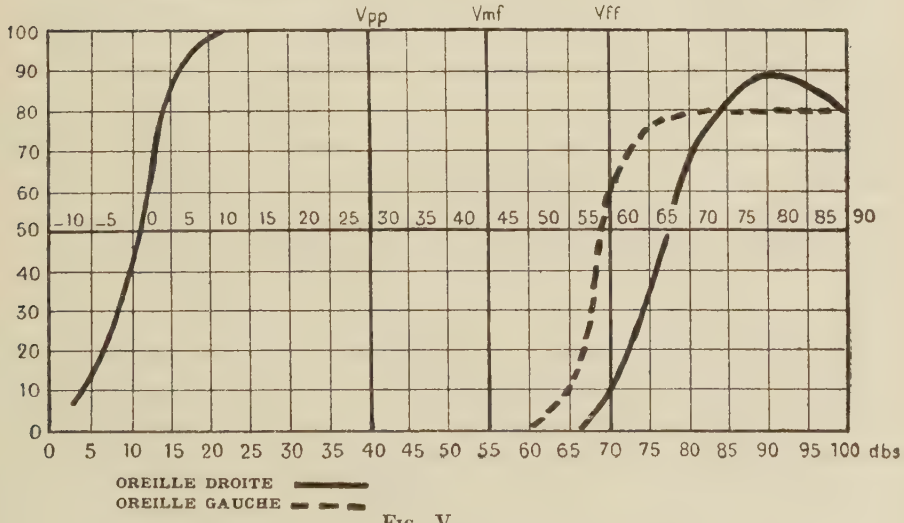

Fig. V_{11}

Examen objectif — R.A.S. sinon tympans rétractés.

L'audiogramme tonal, fait le 17-12-51, indique une surdité de transmission considérable avec ankylose stapédo-vestibulaire et participation cochléaire importante confirmée par les courbes vocales (fig. T_{11}, T_{11}' et V_{11}).

OBSERVATION XII

Mme André C... 54 ans, sans profession, nous consulte à la date du 14-12-51 pour diminution d'acuité auditive plus marquée à gauche, d'apparition brusque, vers le 12 novembre 1951, avec des lancements et sensation d'oreille bouchée. Aucun autre signe.

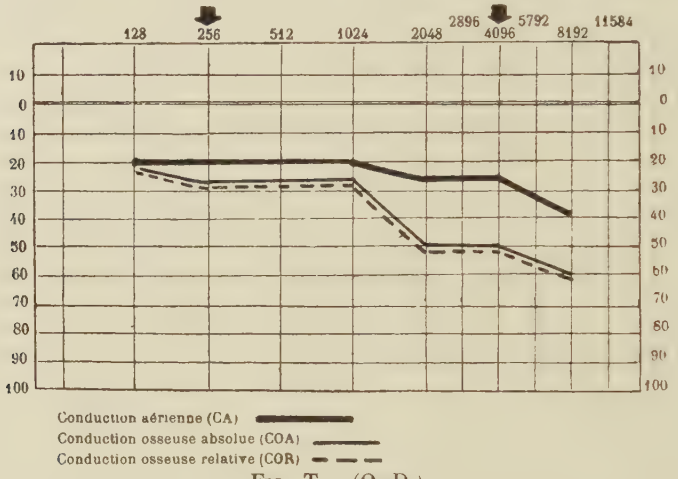

FIG. T_{12} (O. D.)

Antécédents personnels : hypertension artérielle : 21-11 ;
Antécédents héréditaires et collatéraux : R.A.S.

Formule auditive :

P. C. D. 0 0 3 4 5	O. D. 1 m.	R. D. + 25	W à G.
P. C. G. 0 0 0 4 5	O. G. 0 m. 25	R. G. + 10	

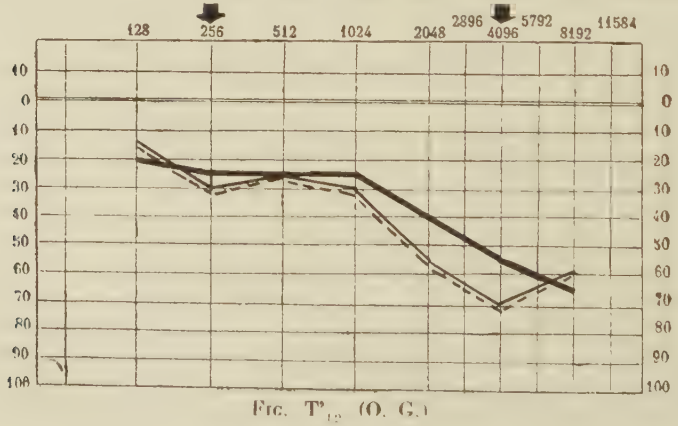

FIG. T'_{12} (O. G.)

Voix haute :

zone grave .... O. D. = 2 m. O. G. = 1 m. 40

zone aiguë .... O. D. = 1 m. 50 O. G. = 1 m.

Voix chuchotée :

zone grave .... O. D. = 1 m. O. G. = 0 m. 60

zone aiguë =.. O. D. = 0 m. 80 O. G. = 0 m. 40

Examen objectif :

O.D. : R.A.

O.G. : tympans gris ardoisé, légèrement rétracté.

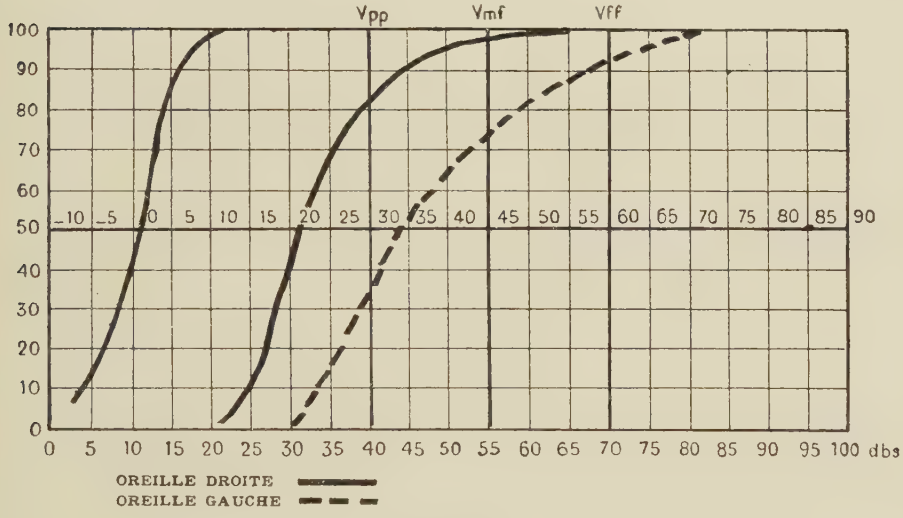

Fig. V_{12}

Fosses nasales : déviation de la cloison (convexité gauche) ; gros cornet inférieur droit ; muqueuse pituitaire épaissie et rouge dans son ensemble.

Sinus : R.A.S.

L'audiométrie tonale et vocale donne des courbes de surdité mixte, marquée surtout à gauche, à prédominance de perception. Probablement sénescence avec phénomènes d'obstruction tubaire surajoutés (fig. T_{12}, T_{12}' et V_{12}).

OBSERVATION XIII

Mlle N..., 21 ans, employée téléphoniste, nous consulte, le 8-12-50 pour hypoacousie bilatérale avec bourdonnements de type aigu continus, sensations vertigineuses, déséquilibre, sans otalgie, ni écoulements, ni vomissements, ni nystagmus spontanés. L'hypoacousie et les bourdonnements sont plus accentués à gauche.

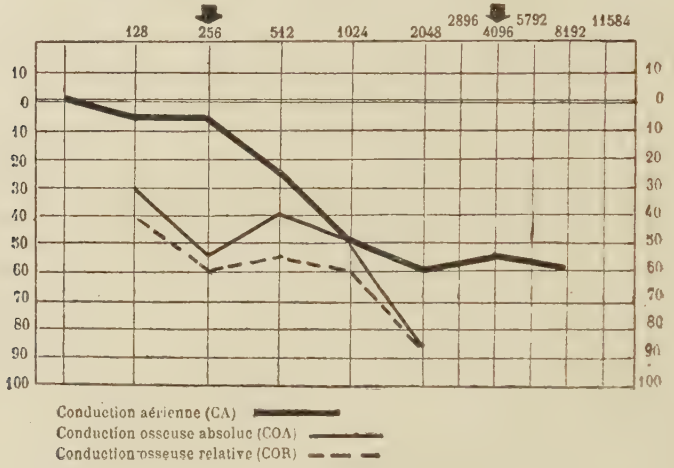

FIG. T_{13} (O. D.)

Le début de ces troubles remonte en mai 1950, peu après une typhoïde traitée et guérie par 42 grammes de chloromycine.

A noter qu'en 1943 la malade avait fait une otite moyenne aiguë gauche, qui a duré un mois et s'est compliquée de mastoïdite

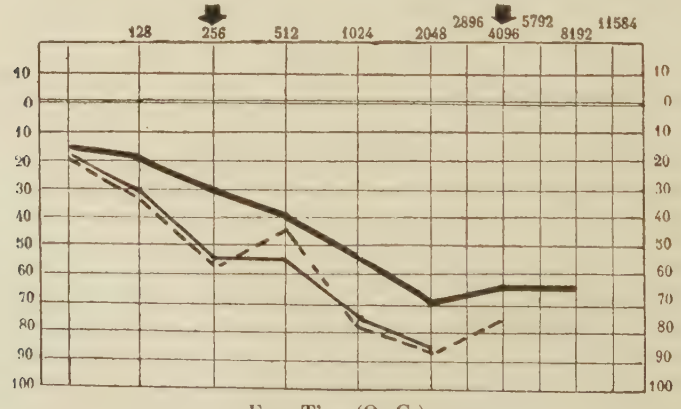

FIG. T'_{13} (O. G.)

nécessitant une intervention chirurgicale. La restitution fonctionnelle aurait été cependant totale.

Par ailleurs, rien à signaler comme antécédents.

Formule auditive :

P. C. G. 0 0 0 0 0	O. D. 0 m. 05	R. D. + 15	W diapason
P. C. D. 0 0 0 0 0	O. G. 0 m. 05	R. G. + 10	non perçu.

Voix haute :

zone grave .... O. D. = 1 m. O. G. = 0 m. 80
zone aiguë .... O. D. = 0 m. 90 O. G. = 0 m. 90

Voix chuchotée :

zone grave .... O. D. = 0 m. 15 O. G. = 0 m. 05
zone aiguë .... O. D. = 0 m. 10 O. G. = 0 m. 05

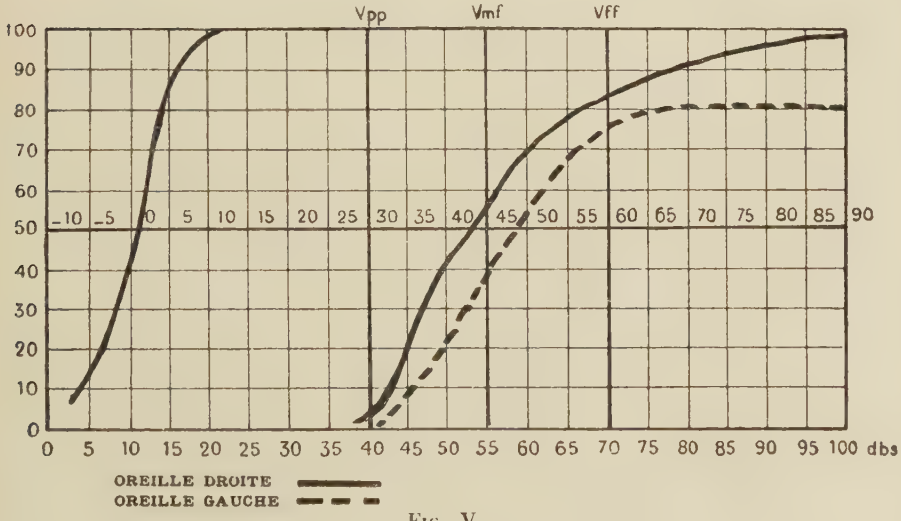

Fig. V_{13}

Examen objectif : tympans légèrement rétractés.

Examen vestibulaire : stato-cinétique : R.A.S.

nystagmique : rotatoire normale, thermique : hypoexcitabilité à l'eau chaude plus marquée à G., et hyperexcitabilité à l'eau froide.

L'examen audiométrique du 8-12-50 confirme les résultats de l'examen fonctionnel classique qui était en faveur du diagnostic de surdité de perception bilatérale plus importante à gauche où il y a une participation de l'oreille moyenne (fig. T_{13}, T_{13}' et V_{13}).

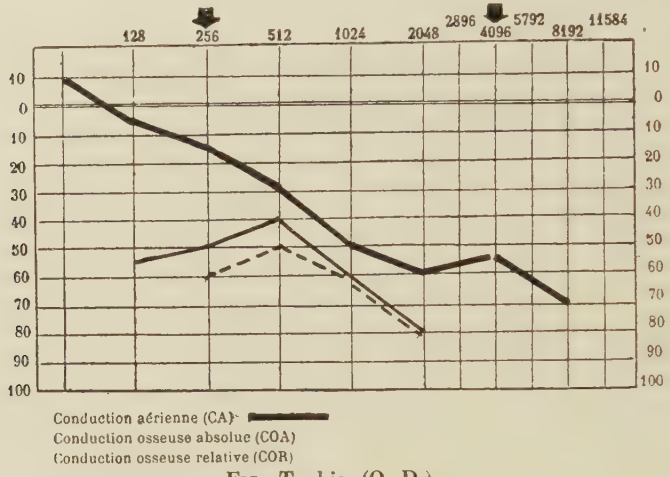

FIG. T_{13} bis (O. D.)

Après un traitement à l'adrénaline, au phosphore et au calcium, nous avons repris les courbes audiométriques le 13-3-51 (fig. T_{13}

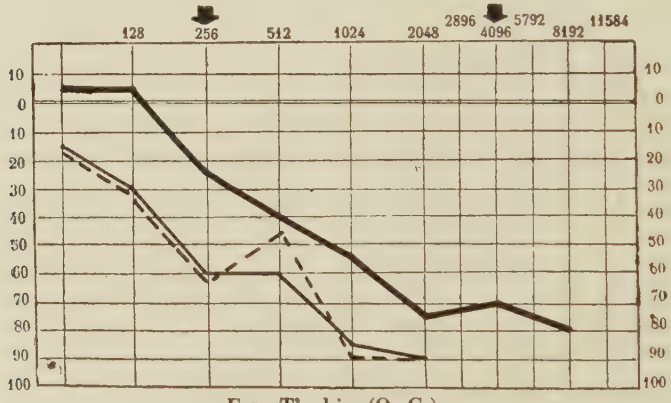

FIG. T'_{13} bis (O. G.)

bis et T_{13}' bis), qui ont montré que la surdité est restée à peu près stationnaire.

OBSERVATION XIV

M. Jacques P..., 50 ans, employé à la S.N.C.F., reçoit des soins depuis janvier 1950 pour obstruction tubaire gauche.

Formule auditive :

P. C. D. 1 2 3 4 5	O. D. 0 m. 50	R. D. + 20	W à G.
P. C. G. 1 0 0 0 0	O. G. 0	R. G. — 20	

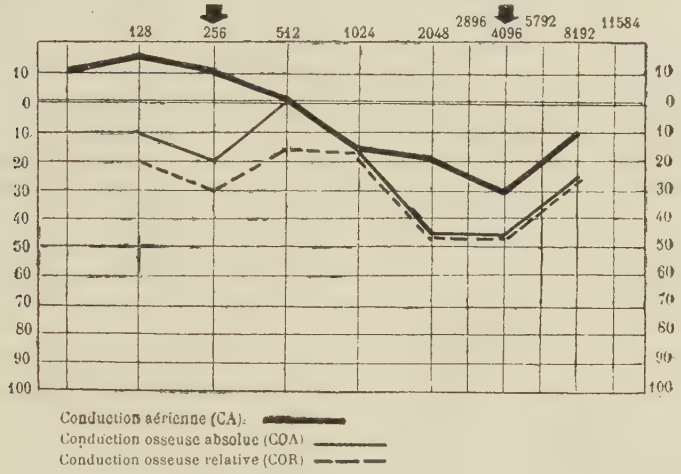

Fig. T_{14} (O. D.)

Voix haute :

zone grave .... O. D. = 2 m. O. G. = 0 m. 50

zone aiguë .... O. D. = 1 m. 50 O. G. = 0 m. 40

Voix chuchotée :

zone grave .... O. D. = 0 m. 90 O. G. = 0 m. 10

zone aiguë .... O. D. = 0 m. 90 O. G. = 0 m. 20

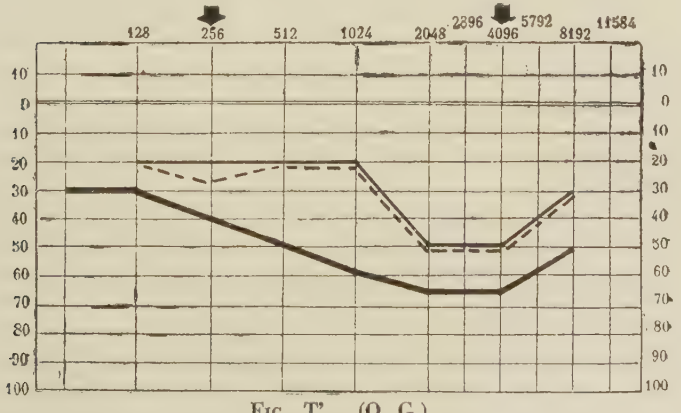

Fig. T'_{14} (O. G.)

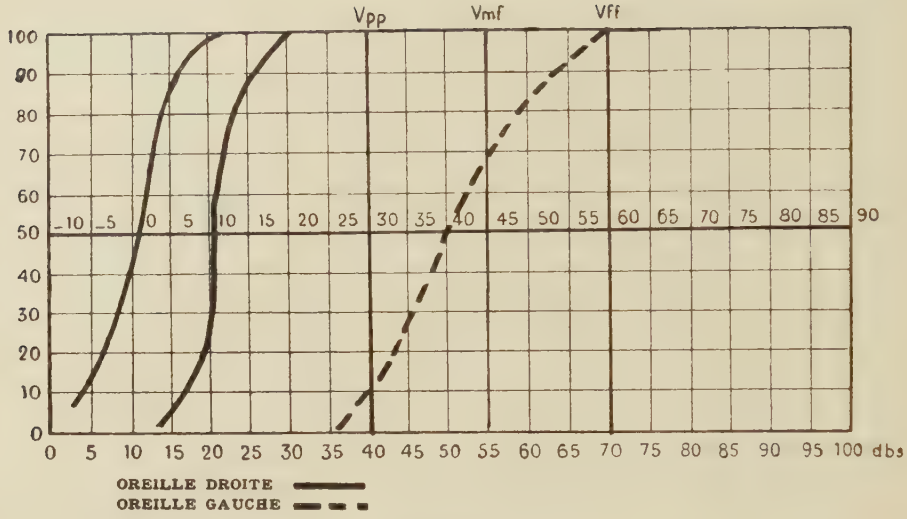

Fig. V_{14}

Courbes audiométriques (fig. T_{14}, T_{14}' et V_{14}).

Hypoacousie légère droite (perception).

Hypoacousie importante gauche mixte, à prédominance de transmission.

OBSERVATION XV

Mme Janine D..., 26 ans, sans profession, se présente à notre consultation, le 27-7-51, pour surdité progressive gauche depuis 18 mois, ayant commencé 6 mois après un accouchement, avec bourdonnements de type grave. Ces troubles s'accentuent quelques jours avant et pendant les règles. Aucun autre signe. Cependant, amaigrissement très important depuis le début des troubles (12 kilos). Antécédents : R.A.S.

Examen fonctionnel (méthode classique).

P. C. G. 1 2 3 4 5	O. D. 1 m.	R. D. transcr.	W à G.
P. C. D. 1 2 3 4 5	O. G. 0 m. 40	R. G. — 40	

Voix haute :

zone grave .... O. D. = 3 m. O. G. = 1 m.

zone aiguë .... O. D. = 3 m. O. G. = 1 m.

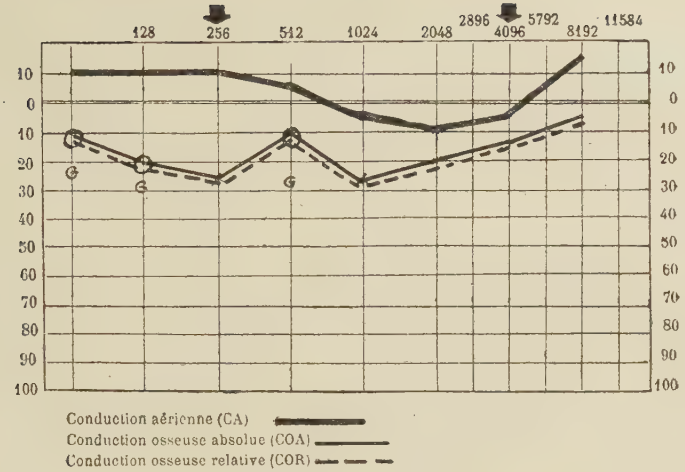

FIG. T_{15} (O. D.)

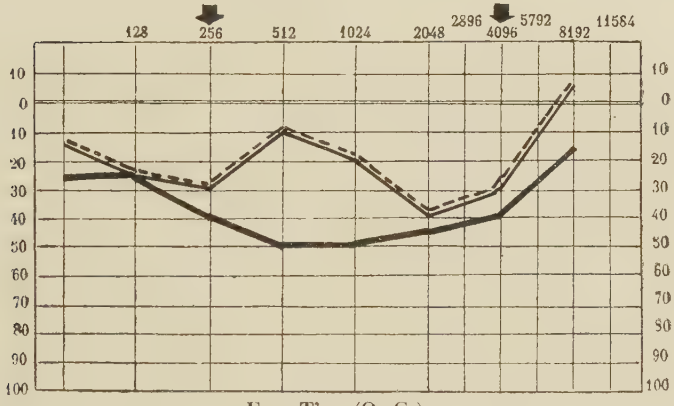

FIG. T'_{15} (O. G.)

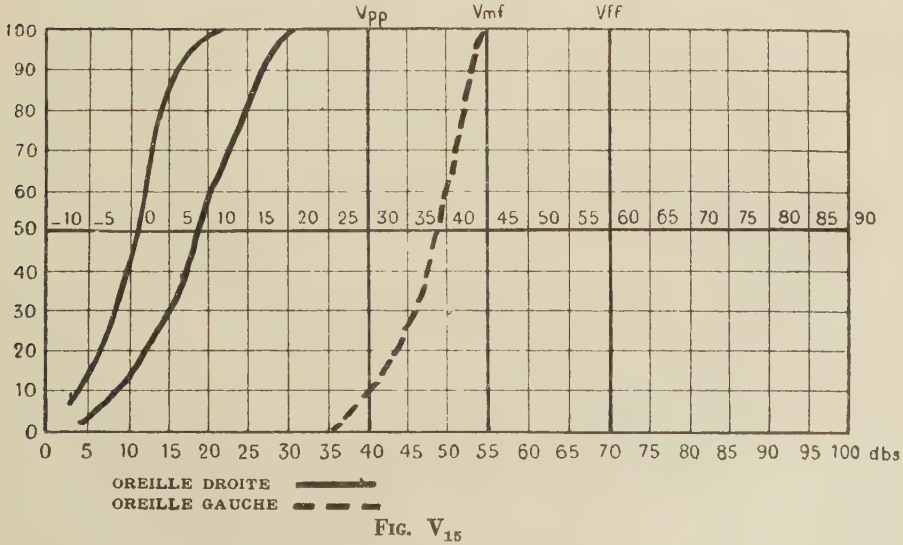

FIG. V_{15}

Voix chuchotée :

zone grave	O. D. = 2 m.	O. G. = 0 m. 40
zone aiguë	O. D. = 2 m.	O. G. = 0 m. 30

Bonnier : positif.
Gellé : négatif.
Bing : négatif.

Examen objectif : absolument négatif.

Les courbes audiométriques tonales et vocales indiquent une surdité de transmission gauche avec ankylose stapédo-vestibulaire. Otospongiose (fig. T_{15}, T_{15}', et V_{15}).

OBSERVATION XVI

M. Louis L..., 39 ans, est envoyé à notre consultation, le 30-10-51, pour surdité bilatérale avec bourdonnements de type grave avec prédominance à gauche, et sensations de déséquilibre. L'interrogatoire révèle que ces troubles auditifs font suite à un accident grave (syncope survenue le 24-10-51) résultant d'un séjour de 8 heures sous cloche, suivi d'une décompression trop rapide. Il n'y a pas eu d'otorragie, ni otalgie, ni vertiges, ni vomissements. Nous avons constaté l'existence de nystagmus horizontal droit.

Le malade nous a signalé qu'il travaillait sous cloche depuis un mois seulement et que ses débuts avaient été marqués par des accidents d'ordre neuro-musculaire (2 fois), fatigabilité, asthénie profonde, difficulté à se tenir debout et à marcher. Cependant, jusqu'à la date du 24-10-51, le malade aurait joui d'une audition parfaite.

Antécédents : R.A.S.

Formule auditive :

P.C.D. 00000	O. D. contact	R. D. diapason	W diapason
P.C.G. 00000	O. G. 0 m. 05	R. G. non perçu	non perçu.

Voix haute :

zone grave	O. D. = 1 m.	O. G. = 0 m. 40
zone aiguë	O. D. = 0 m. 50	O. G. = 1 m. 40

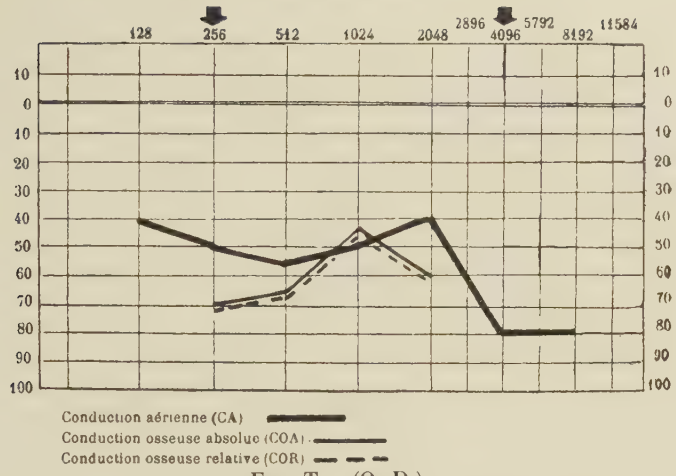

FIG. T_{16} (O. D.)

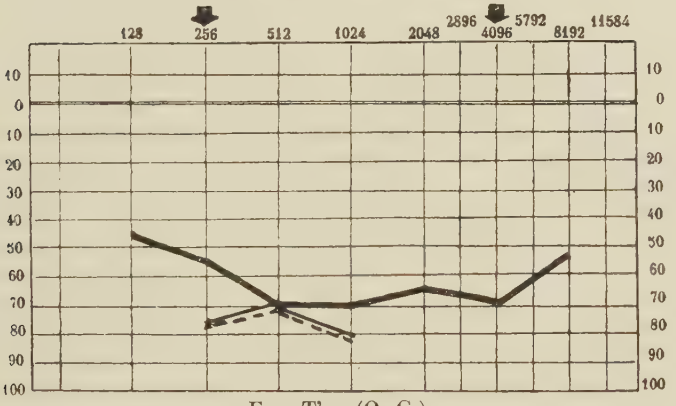

FIG. T'_{16} (O. G.)

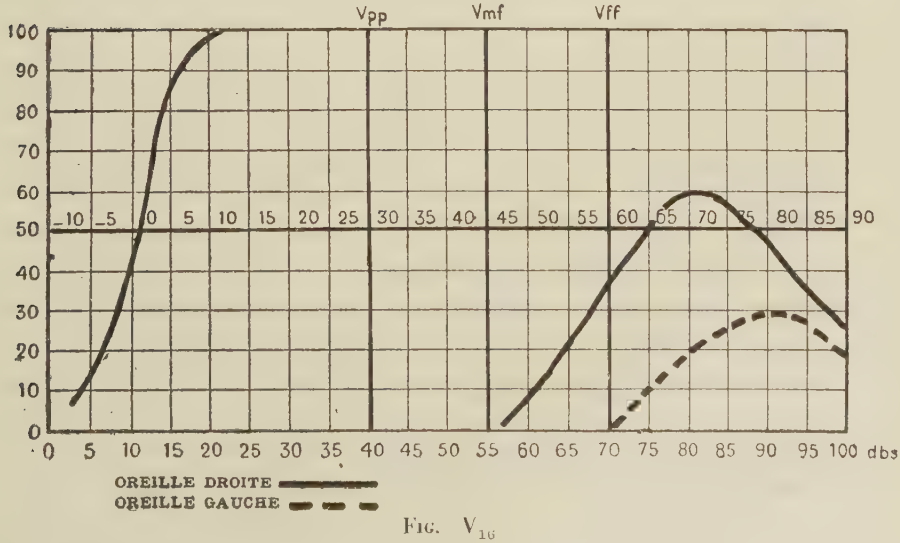

FIG. V_{16}

Voix chuchotée :

zone grave .... O. D. = 0 m. 25 O. G. = 0 m. 40
zone aiguë .... O. D. = 0 m. 12 O. G. = 1 m.

Examen objectif : Oreilles : R.A.S. ; Nez : déviation importante de la cloison à droite.

Sérologie : négative.

Examen vestibulaire :

stato-cinétique, non fait, le malade étant fatigué

rotatoire : sens positif : pas de nystagmus.
sens négatif : N.H.D. (en regard direct) de 15".

thermique : *eau chaude* : O.D. : 50", N.H.D. (regard direct) 60"
O.G. : 2', pas de nystagmus.

eau froide : O.D. : 15", N.H.D. très vifs, 2'10"
O.G. : 2', pas de nystagmus.

Les courbes audiométriques tonales et vocales indiquent une surdité sévère, surtout à gauche, confirmant ainsi l'examen à la montre et au diapason ; seul l'examen à la voix est en désaccord, de même que le comportement social du malade (fig. T_{16}, T_{16}' et V_{16}).

M. le Professeur Despons, l'un de nos maîtres, à qui nous avons eu l'honneur de soumettre ce cas, nous conseilla d'essayer une série d'insufflations, à raison de 2 par semaine.

Après une dizaine de séances, nous avons refait la formule auditive et l'audiogramme.

P. C. D. 1 2 3 4 5	O. D. 0 m. 20	O. D. + 20	W à D.
P. C. G. 1 0 0 0 0	O. G. 0 m. 10	O. G. 0	

Voix haute :

zone grave .... O. D. = 1 m. 50 O. G. = 0 m. 50
zone aiguë .... O. D. = 1 m. O. G. = 1 m. 20

Voix chuchotée :

zone grave .... O. D. = 0 m. 30 O. G. = 0 m. 20
zone aiguë .... O. D. = 0 m. 12 O. G. = 1 m. 25

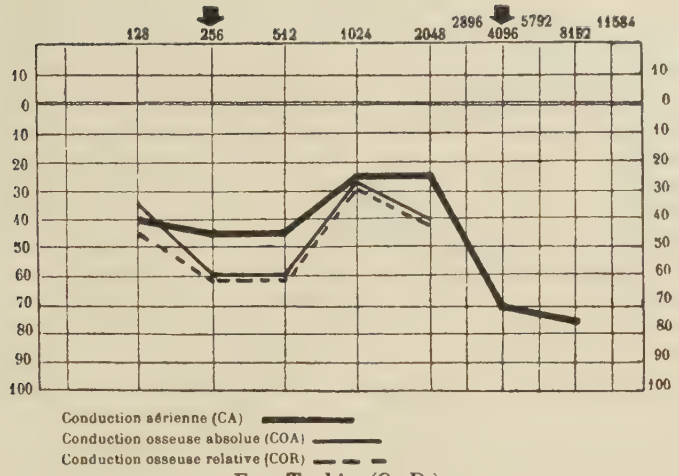

FIG. T_{16} bis (O. D.)

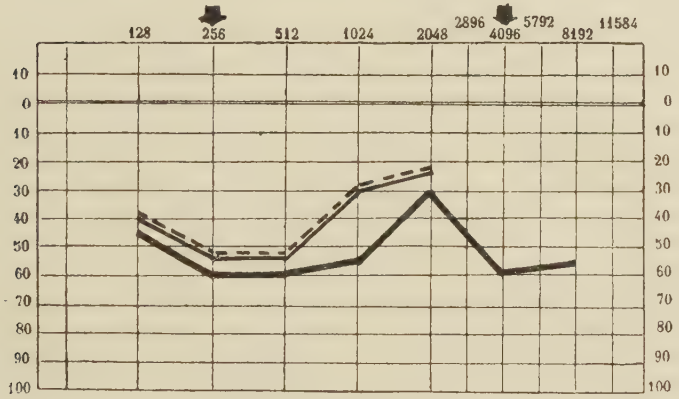

FIG. T'_{16} bis (O. G.)

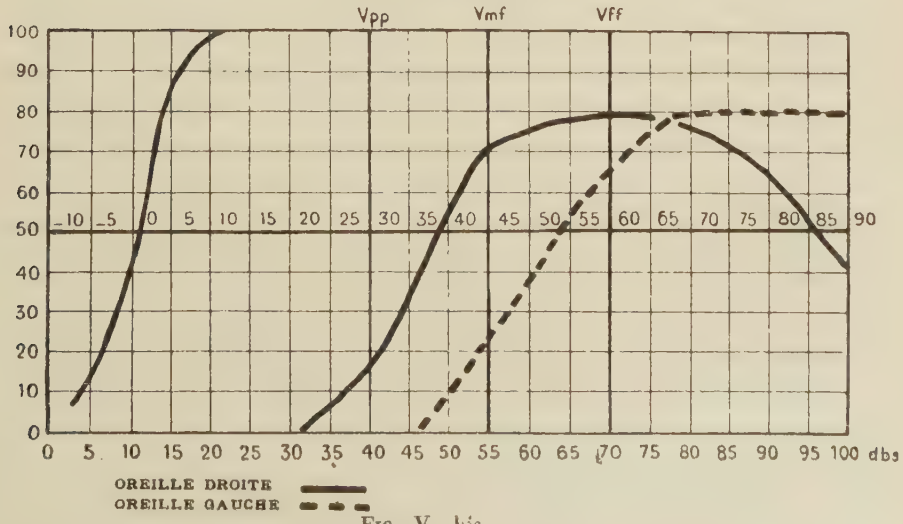

FIG. V_{16} bis

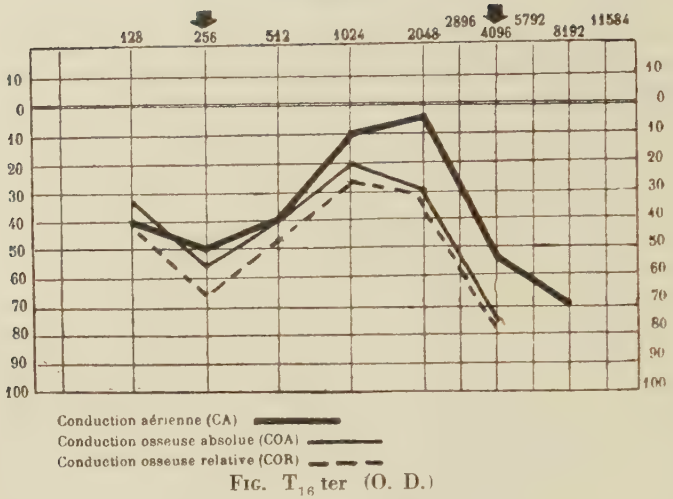

FIG. T_{16} ter (O. D.)

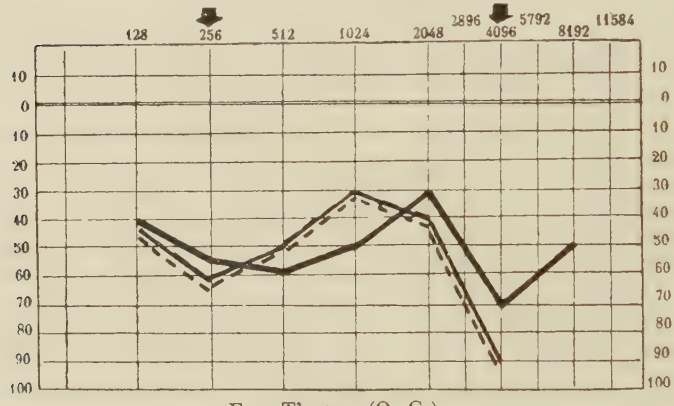

FIG. T'_{16} ter (O. G.)

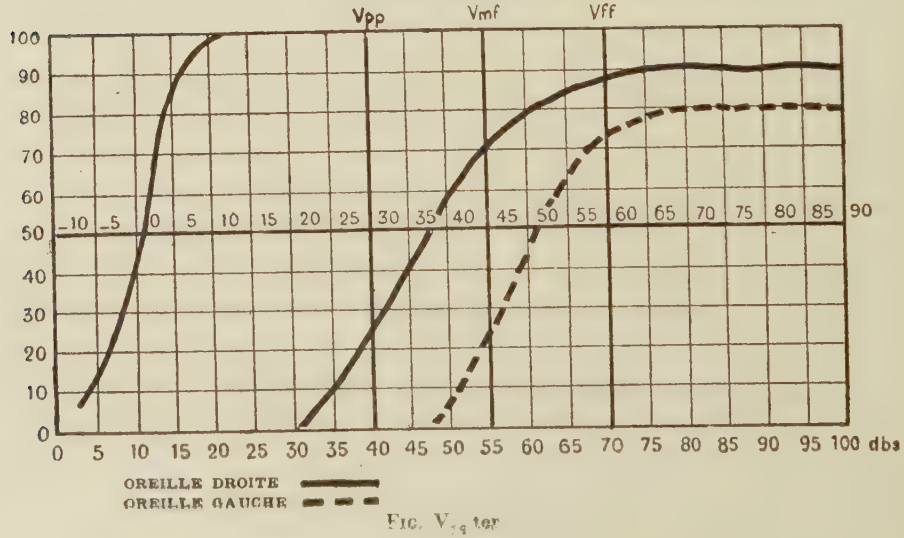

FIG. V_{16} ter

Audiogramme : Les courbes tonales et vocales montrent une récupération très importante à gauche comme à droite (fig. T_{16} bis, T_{16}' bis, V_{16} bis).

Cette amélioration considérable donne lieu à penser que :

1° L'acident a déterminé une diminution de la pression de l'air de la caisse du tympan ;

2° L'atteinte cochléaire due à son accident semble être plutôt d'ordre commotionnel et sans lésion organique.

Les examens pratiqués le 11-1-52 indiquent une amélioration fonctionnelle plus importante :

Formule auditive :

P. C. D. 1 2 3 4 5	O. D. 0 m. 20	R. D. + 12	W à D.
P. C. G. 1 0 0 0 0	O. G. contact	R. G. transcr.	

Courbes audiométriques : (voir fig. T_{16} ter, T_{16}' ter et V_{16} ter).

OBSERVATION XVII

Mme Marthe M..., 38 ans, cultivatrice, nous consulte, en février 1951, pour surdité progressive bilatérale depuis l'âge de 12 ans, avec bourdonnements de type grave et des sifflements continus. Des aggravations successives de ces troubles ont eu lieu à 23 ans, après le 1er accouchement de la malade, à 32 ans, à la suite de deux fausses couches, à 34 ans, après deux nouvelles fausses couches. Paracousie de Willis. La malade a vu plusieurs spécialistes otologistes qui ont porté le diagnostic d'otospongiose et ont envisagé les uns la fenestration, les autres la prothèse. La famille s'étant opposée à une intervention chirurgicale, la malade porte depuis 2 ans un appareil électronique, satisfaisant au début, mais actuellement insuffisant, car il lui semble que sa surdité s'est considérablement aggravée par la prothèse, avec une rapidité extrême.

Quoiqu'il en fût, voici la formule auditive de cette malade au moment où elle vint nous consulter :

P. C. D. 0 0 0 0 0	O. D. 0	R. D. — 15	W à D.
P. C. G. 0 0 0 0 0	O. G. 0	R. G. — 20	

Bonnier : positif.
Gellé : négatif.
Bing : négatif.

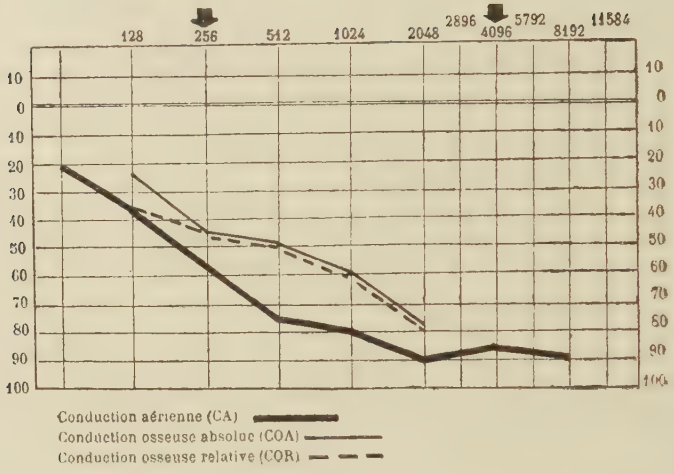

Fig. T_{17} (O. D.)

Voix haute :

zone grave .... O. D. = 0 O. G. = 0
zone aiguë .... O. D. = 0 O. G. = 0

Voix chuchotée :

zone grave .... O. D. = 0 O. G. = 0
zone aiguë .... O. D. = 0 O. G. = 0

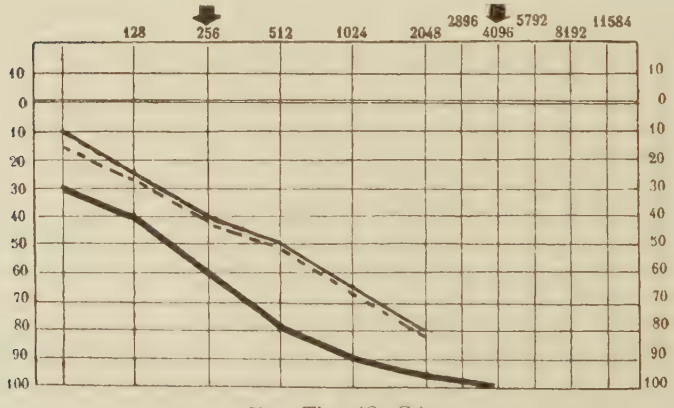

Fig. T'_{17} (O. G.)

Examen objectif : absolument négatif.

B.W. négatif ; azotémie = 0,24 ; glycémie normale ; ni albumine, ni sucre dans les urines.

Epreuves vestibulaires : Légère hypoexcitabilité bilatérale aux épreuves thermiques.

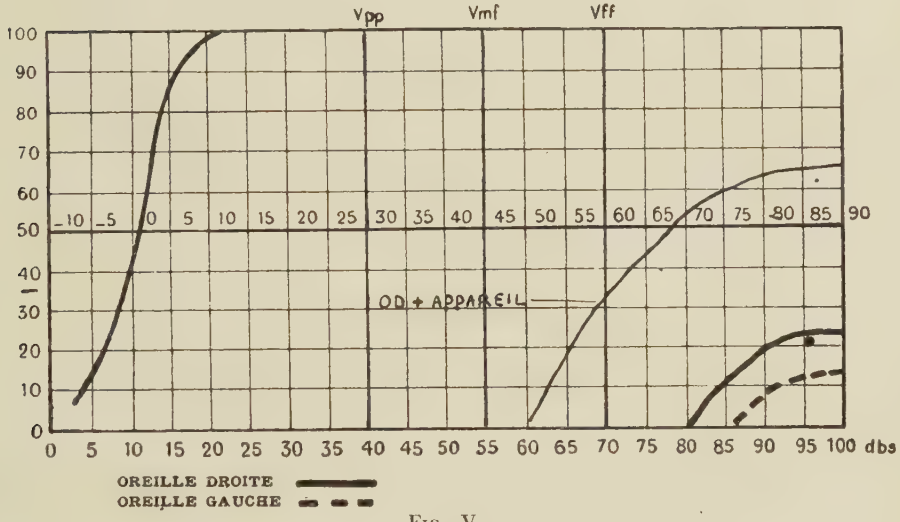

Fig. V_{17}

L'examen audiométrique montre une surdité bilatérale profonde, à peu près identique des deux côtés (fig T_{17}, T_{17}' et V_{17}). La courbe vocale (D + appareil) représente l'intelligibilité de la malade à droite avec l'appareil prothétique qu'elle avait.

OBSERVATION XVIII

M. N. D..., 36 ans, au banc d'essai des réacteurs depuis 5 ans, envoyé le 15-2-51 dans notre service pour examen de contrôle.

P. C. D. 0 0 3 4 5	O. D. 0 m. 80	R. D. + 20	W à D.
P. C. G. 0 0 0 0 5	O. G. contact	R. G. + 25	

Voix haute :

zone grave .... O. D. = 2 m. O. G. = 2 m.

zone aiguë .... O. D. = 2 m. O. G. = 2 m.

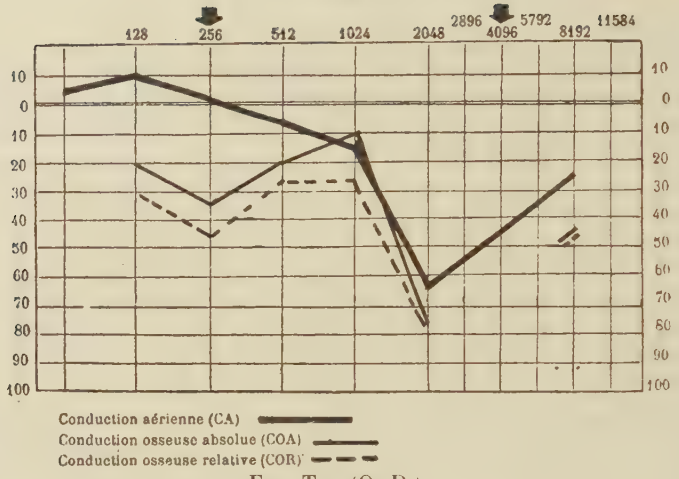

FIG. T_{18} (O. D.)

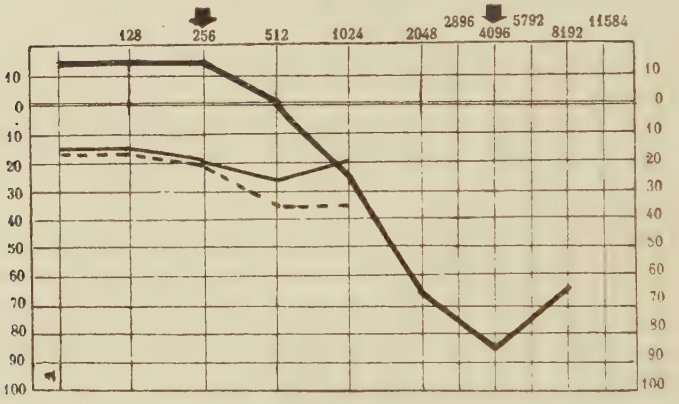

FIG. T'_{18} (O. G.)

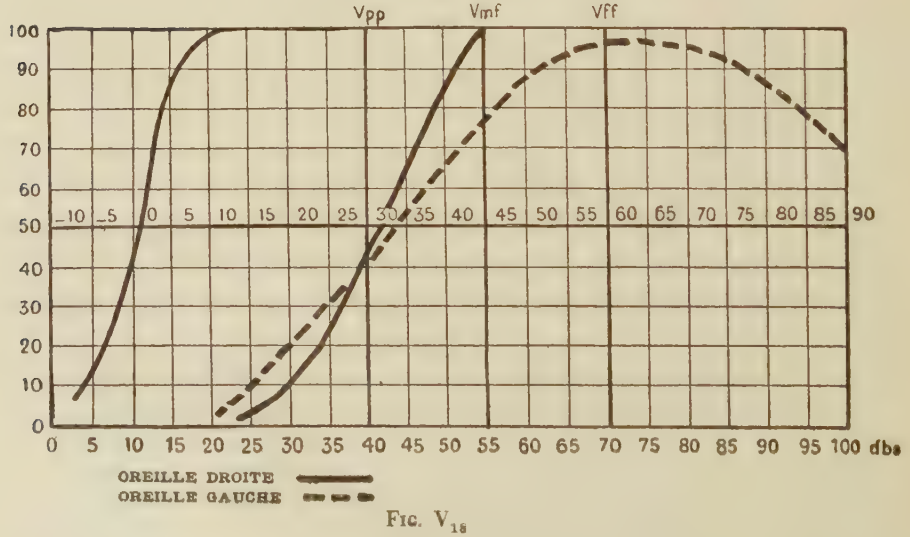

FIG. V_{18}

Voix chuchotée :

zone grave	O. D. = 0 m. 50	O. G. = 0 m. 40
zone aiguë	O. D. = 0 m. 20	O. G. = 0 m. 10

Examen audiométrique (fig. T_{18}, T_{18}' et V_{18}) : indique une surdité de perception plus marquée à gauche. Il faut noter l'audition relativement bonne de la voix nue (voix haute).

OBSERVATION XIX

M. Pierre B..., 47 ans, mineur, à la suite de l'éclatement d'un détonnateur en 1949, occasionnant de graves blessures intéressant la région tempo-parietale gauche et l'œil du même côté, le malade a gardé après sa guérison des sifflements et des bourdonnements graves de l'oreille gauche ; une surdité totale de la même oreille ; des vertiges mal définis (par le malade) ; des sensations de déséquilibre.

Formule auditive :

P. C. D. 0 0 3 4 5 P. C. G. 0 0 0 0 0	O. D. 0 m. 50 O. G. 0	R. D. + 10 R. G. diapas. non perçu	W à D.

Voix haute :

zone grave	O. D. = 0 m. 80	O. G. = 0
zone aiguë	O. D. = 0 m. 40	O. G = 0

Voix chuchotée :

zone grave	O. D. = 0 m. 10	O. G. = 0
zone aiguë	O. D. = 0 m. 10	O. G. = 0

Examen objectif :

O.D. : R.A.S.

O.G. : vaste perforation du tympan à la partie inférieure.

Examen vestibulaire :

stato-cinétique { Statique : chute à gauche.
cinétique : déviation de 90° à droite.

nystagmique { rotatoire : R.A.S.
thermique : non fait à cause de la perforation du thympan.

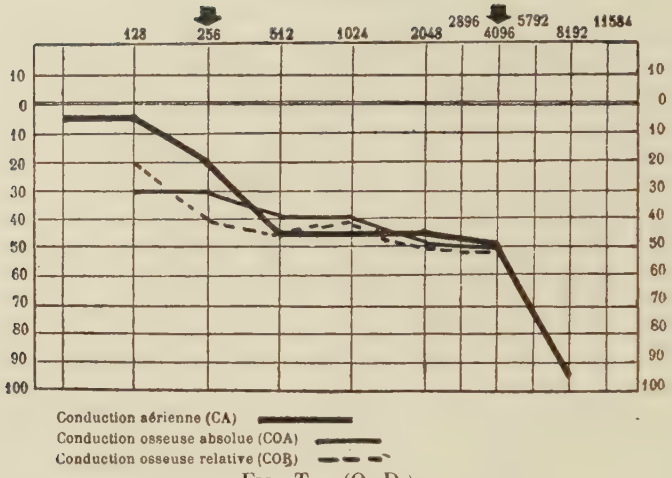

FIG. T_{19} (O. D.)

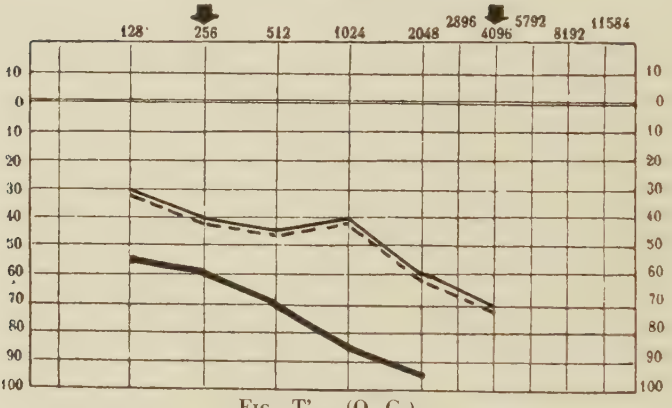

FIG. T'_{19} (O. G.)

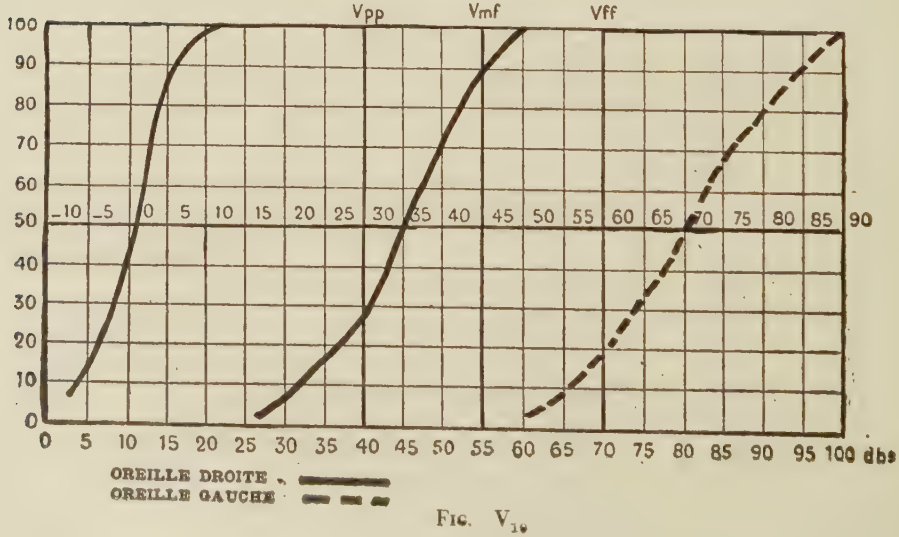

FIG. V_{19}

Examen audiométrique : Les courbes de l'oreille gauche montrent une surdité de transmission très marquée avec participation cochléaire. A droite, on a une surdité assez importante à prédominance de perception. (fig. T_{19}, et T_{19}' et V_{19}).

OBSERVATION XX

M. Pierre G..., 17 ans, sans profession, nous est envoyé du service de Dermatologie du Professeur JOULIA, pour surdité progressive d'emblée bilatérale depuis l'âge de 10 ans, d'apparition brusque, élective pour les sons aigus, avec bourdonnements aigus et sifflements continus. Il n'y a jamais eu de phénomènes otitiques, pas de paracousie de WILLIS, pas de troubles vestibulaires. Rhumes fréquents avec mouchages abondants antérieurs et postérieurs. Sensation de sécheresse de la gorge, le matin au réveil. Antécédents : B.W. positif, pas de stigmates d'hérédo- syphilis.

Examen fonctionnel :

P. C. D.	0 0 3 4 5	O. D.	0 m. 10	R. D.	+ 40	W à D.
P. C. G.	0 0 3 4 0	O. G.	0 m. 10	R. G.	+ 45	

Examen objectif : mur de la logette plongeant, tympans petits et rétractés.

L'examen audiométrique tonal, seul fait alors (27-12-49), montre une surdité de perception avec une légère participation de l'appareil de transmission (fig. T_{20}, T_{20}').

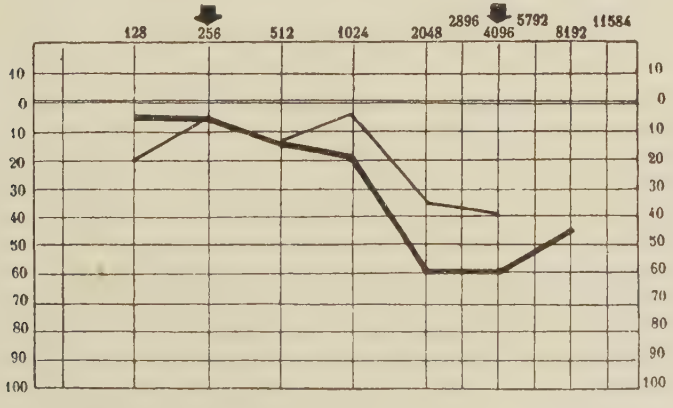

FIG. T_{20} (O. D.)

Epreuves vestibulaires :

statiques : instabilité les yeux fermés,

cinétiques : déviation de 90° à droite.

rotatoires { sens positif : chute à D., N.H.G. de 45"
sens négatif : chute à G., N.H.D. de 40"

thermiques { *eau chaude* : O.D. : 1' 25" N.H.D. de 3' 10"
O.G. : 1' , N.H.G. de 3' 45"
eau froide : O.D. : 15" N.H.G. de 4' 10"
O.G. : 20" N.H.D. de 3' 30"

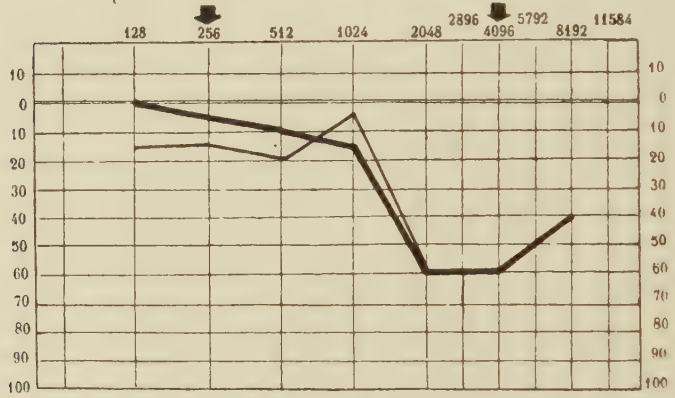

FIG. T'_{20} (O. G.)

Le diagnostic étiologique de la surdité de ce jeune homme ne faisait pas de doute (B.W. positif, apparition brusque et allure progressive...). Le traitement spécifique fut institué, de même que la désinfection des voies aériennes supérieures.

Le malade n'est revenu nous voir que le 7 mai 1951, envoyé par son médecin traitant pour examen de contrôle, dont voici les résultats :

P. C. D. 0 0 0 0 0	O. D. 0 m. 05	R. D. + 40	W =
P. C. G. 0 0 0 0 0	O. G. 0 m. 05	R. G. + 35	

Voix haute :

zone grave .... O. D. = 3 m. O. G. = 3 m.

zone aiguë .... O. D. = 1 m. 50 O. G. = 2 m. 50

Voix chuchotée :

zone grave .... O. D. = 2 m. O. G. = 1 m.

zone aiguë .... O. D. = 0 m. 25 O. G. = 0 m. 25

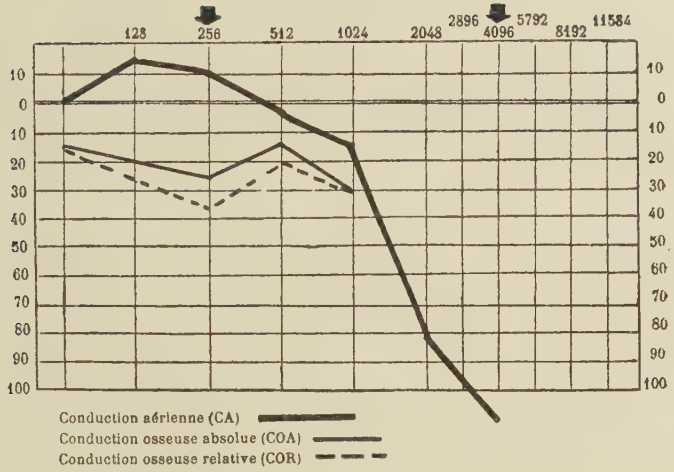

FIG. T_{20} bis (O. D.)

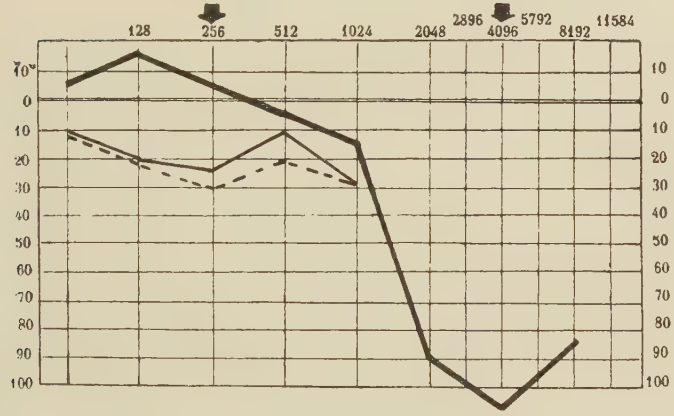

FIG. T'_{20} bis (O. G.)

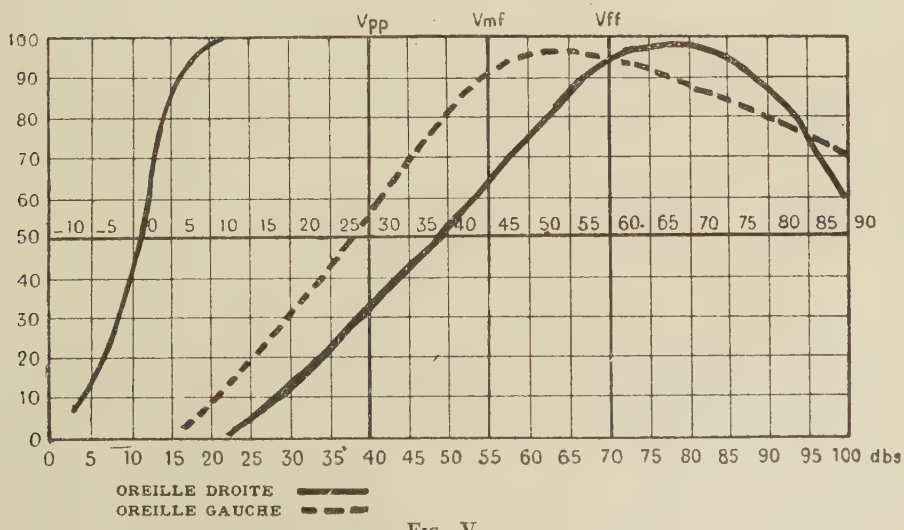

FIG. V_{20}

Les courbes audiométriques tonales (fig. T_{20} bis et T_{20}' bis) indiquent une perte presque totale de l'audition des sons aigus compensée du reste par une excellente audition des sons graves (64 à 1.024 vd). Les courbes vocales (fig V_{20}) indiquent une surdité de perception typique, avec néanmoins une intelligibilité aux environs de 100 %.

Plusieurs mois plus tard, le 13 novembre 1951, le malade revint nous demander un certificat à présenter au Bureau de convocation pour service militaire, pour attester sa surdité.

Nous avons alors refait son examen fonctionnel :

P. C. G. 0 0 0 0 0	O. G. contact	R. D. + 30	W =
P. C. D. 0 0 0 0 0	O. D. contact	R. G. + 35	

Voix haute :

zone grave	O. D. = 2 m. 50	O. G. = 2 m. 50
zone aiguë	O. D. = 1 m.	O. G. = 1 m.

Voix chuchotée :

zone grave	O. D. = 0 m. 40	O. G. = 0 m. 50
zone aiguë	O. D. = 0 m. 10	O. G. = 0 m. 10

Les courbes tonales (fig. T_{20} ter et T_{20}' ter) indiquent une stabilité des pertes dans la zone des aigus, et une perte aérienne et

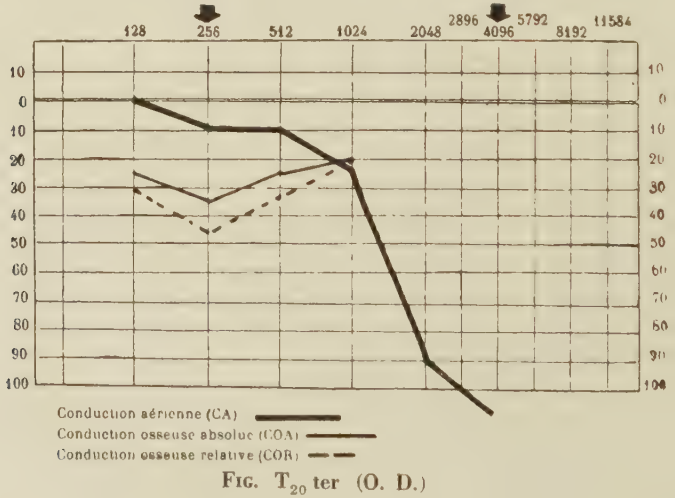

FIG. T_{20} ter (O. D.)

osseuse non négligeable dans la zone des graves depuis l'examen du 8-5-51.

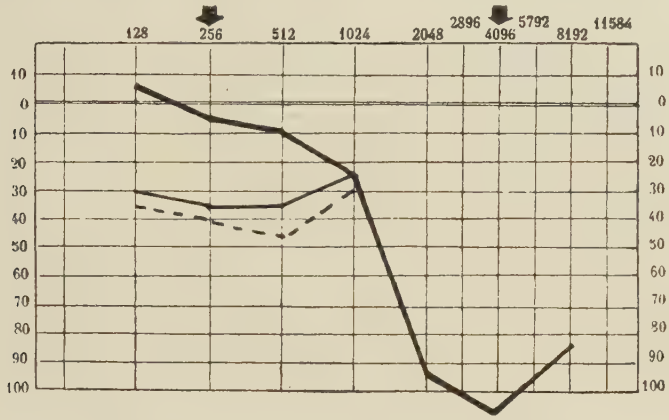

Fig. T'_{20} ter (O. G.)

Les courbes vocales (fig. V_{20} bis) montrent à leur tour une perte d'intelligibilité des deux oreilles (— 20 %).

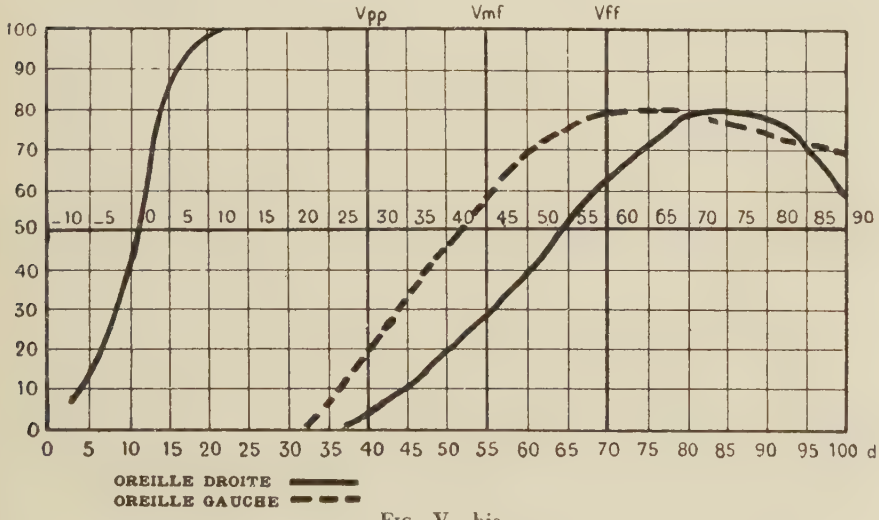

Fig. V_{20} bis

*
**

Nous nous limitons à ces quelques observations. Nous devons signaler toutefois que les conclusions qui vont faire l'objet du chapitre suivant découlent d'un nombre d'observations

beaucoup plus grand, observations de tous les jours, dirions-nous volontiers, depuis que le service de M. le Professeur Portmann, où nous avons fait nos recherches, dispose d'une installation moderne nous permettant de soumettre systématiquement, et dans les meilleures conditions, tous nos malades sourds ou hypoacousiques aux épreuves audiométriques, après les épreuves acoumétriques classiques.

CHAPITRE VI

CONCLUSIONS

De l'examen des observations ci-dessus exposées et de nos constatations journalières, il résulte que méthodes d'acoumétrie classiques et méthodes d'acoumétrie modernes fournissent des renseignements concordants dans l'ensemble. Mais cela ne signifie pas que les deux catégories de méthodes doivent être considérées comme ayant la même valeur ni le même degré de précision.

L'exploration de la fonction auditive peut se faire, en effet:

1° soit pour poser un diagnostic ;

2° soit pour instituer une thérapeutique ;

3° soit pour contrôler l'évolution d'une surdité ou le comportement de cette dernière vis-à-vis d'un traitement;

4° soit dans un but d'expertise ;

5° soit dans un but de rééducation.

Les réponses fournies par procédés anciens et procédés modernes à ces cinq points ne sont certes pas en opposition ; cependant, elles n'atteignent pas le même degré de certitude. Il peut y avoir même quelques discordances dont l'explication est néanmoins possible et satisfaisante. Nous allons, du reste, exposer plus en détail ce point de vue.

I. — DIAGNOSTIC

Trois questions doivent se poser :

1° Y a-t-il surdité ?

2° Quelle portion de l'appareil auditif est atteinte ?

3° S'il existe une surdité, quelle en est l'étiologie ?

A) Nous avons déjà dit que, d'une façon générale, le diagnostic de surdité est apporté à l'otologiste par son client et il est, la plupart du temps, à confirmer ou infirmer. A cet égard, nous avons remarqué, et les observations présentées plus haut en témoignent, que les tests classiques sont aussi catégoriques que les modernes.

Les examens à la montre et aux diapasons sont d'une grande sensibilité et sont capables de déceler les hypoacousies les plus légères.

Il n'en est pas de même, toutefois, de l'examen à la voix nue (acoumétrie phonique) à laquelle peuvent échapper bien des cas d'hypoacousie. Et, précisément, les discordances dont nous parlions tout à l'heure n'ont lieu qu'avec les examens à la voix nue. Les observations 2, 8, 10, 18, 20 sont particulièrement éloquentes à cet égard.

On a invoqué plusieurs raisons pour démontrer que l'acoumétrie phonique classique n'a pas une grande valeur :

1° imprécision et variation du matériel phonétique classiquement employé ;

2° variations de la voix d'un examinateur à l'autre ;

3° variations des conditions acoustiques d'une salle d'examen à l'autre ;

4° variations des bruits ambiants et de leurs effets de masque sur le matériel phonétique employé et sur la voix de l'examinateur.

Ces objections, sans doute, contiennent une part de vérité. Mais, comment expliquer le cas des malades qui, du point de vue social, ont une audition bonne, même très bonne, alors que leur formule auditive et leurs examens audiométriques révèlent, chez eux, une surdité très prononcée ? Le cas le plus curieux que nous ayons rencontré est celui de l'observation 2. Ce malade, éprouvé par des bourdonnements et des sifflements tenaces et rebelles à tous les traitements depuis 7 ans, déclare qu'il entend parfaitement bien et qu'il n'est nullement gêné en société, fait que nous avons dû reconnaître comme vrai. Ce-

pendant, qu'on jette un coup d'œil sur sa formule auditive et ses audiogrammes et l'on verra qu'il est porteur d'une surdité très importante.

Peut-on mieux expliquer ces cas ? Nous répondons oui, à la lumière de données déjà anciennes mais mises en relief par les notions audiométriques.

L'on sait, en effet, que l'échelle tonale audible par l'oreille humaine se divise en trois bandes d'intérêt différent en ce qui concerne le langage articulé.

a) zones des graves, 64 à 512 ;

b) zone des médium, 512 à 2048 ;

c) zone des aigus, au-delà de 2048.

Schématiquement, la zone de 128 à 512 correspond aux voyelles, la zone de 1024 à 4096 correspond aux consonnes. La zone allant de 256 à 2048 est dite zone hypersensible ou zone conversationnelle.

Dans ces conditions, si une surdité n'intéresse que la zone située au-delà de 2048, elle n'apportera pas de gêne importante à l'intelligibilité du langage articulé, du moins théoriquement. De même, une surdité atteignant la zone des consonnes occasionnera moins de gêne que si elle intéresse la zone des voyelles. Enfin, une surdité qui se localisera électivement dans la zone hypersensible (256 à 2048), en respectant les fréquences siuées en deçà et au delà de cette zone, sera la plus socialement gênante.

Il existerait même une zone, dite « aire critique » (*Critical area*), de 1024 à 2896 et entre 30 et 40 décibels, dont l'intégrité ou l'atteinte pourrait faire prévoir le comportement du sujet examiné en milieu social.

Par ailleurs, nous savons que l'intensité de la voix en conversation courante, exprimée en décibels, varie de 20 à 70, soit une moyenne de 30 à 60 :

Voix faible : 30 dbs ;

Voix moyennes : 45 dbs ;

Voix forte : 60 dbs.

On voit qu'une perte uniforme de 30 dbs à toutes les fréquences ne causera que peu de gêne sociale. La gêne sociale ne commencera réellement qu'à 45 décibels. Ces notions ont permis justement de reconnaître quatre grandes catégories de surdité :

1) hypoacousie légère : perte de 0 à 30 dbs ;

2) surdité modérée . perte de 30 à 60 dbs ;

3) surdité sévère : perte de 60 à 90 dbs ;

4) surdité totale : perte au delà de 90 dbs.

Ces faits montrent pourquoi, en pratique, l'examen à la voix nue ne peut avoir une haute précision et que, dans certains cas, comme ceux que nous avons cités, il semble même être en défaut. Toutefois, il ne faut pas oublier qu'on ne peut pas exiger de l'acoumétrie phonique une exactitude mathématique qui, d'ailleurs, n'est fournie par aucune méthode d'acoumétrie. Ce qu'il importe de savoir par l'acoumétrie phonique, c'est le comportement du sourd du point de vue social, et, précisément, ce comportement, nous l'avons déjà dit à propos des principes de l'audiométrie vocale, n'est pas uniquement fonction de l'état de l'appareil auditif. Et c'est pourquoi un « sourd audiométrique » n'est pas forcément un « sourd social ». Compte a été tenu, du reste, de ce fait aux Etats-Unis, comme nous le verrons au sujet de la Compétence auditive et des Taux d'incapacité et de pension.

C'est ainsi qu'une oreille présentant une perte vocale de 15 décibels est considérée comme normale et que, jusqu'à une perte vocale n'excédant pas 30 décibels, une audition est jugée suffisante dans la vie courante. Même à une perte vocale de 45 décibels, on parle encore d'hypoacousie légère.

Quant à la perte de l'audition des sons aigus dès 4096, il semble que son influence est très relative vis-à-vis de la gêne sociale. Les observations citées plus haut en font foi et, en particulier, l'observation 20 est très remarquable. Les courbes tonales de ce jeune malade de 20 ans à peine (fig. T 20, T 20 *bis*) présentent deux parties bien tranchées, aussi bien pour l'oreille droite que pour la gauche: une zone d'audition

excellente de 64 à 1024 et une zone de perte quasi totale dès 2048. Or, il entend très bien la voix de conservation courante et même relativement bien la voix chuchotée. L'examen à la voix nue confirme cette bonne audition et le test d'intelligibilité montre qu'il a une perte vocale peu importante (- 25 dbs à droite et 35 à gauche) et que sa perte d'intelligibilité est de - 4 % de chaque côté.

Il semble donc que la perte de l'audition des sons aigus, « *high tone deafness* » des auteurs de langue anglaise, ne doit pas être synonyme de surdité de perception si l'audition des fréquences graves, jusqu'à 1024 inclusivement, est bonne par voie aérienne et par conduction osseuse. On a émis l'hypothèse qu'il existerait, dans ces cas, une anomalie cochléaire qui déterminerait l'élévation du seuil d'audibilité des fréquences aiguës, sans apporter de troubles toutefois au fonctionnement général des cellules auditives pour une audition correcte (Saltzman). L'audition du langage articulé serait adéquate à cause de la bonne perception des fréquences graves qui permettrait à l'oreille de capter les composants graves des consonnes aiguës pour combler les lacunes. Faut-il rappeler l'heureuse intervention dans ces cas de la suppléance mentale dont la part est considérable dans la compréhension des phrases et des textes continus ?

Il faut donc reconnaître que, du point de vue diagnostique, c'est-à-dire pour déceler la surdité à tous les degrés, l'acoumétrie instrumentale ancienne et l'audiométrie tonale sont les meilleurs procédés d'investigation. La méthode instrumentale classique garde la première place, du fait de sa simplicité, de sa rapidité, de sa valeur certaine et, aussi, du fait qu'elle est à la portée de tout spécialiste. L'audiométrie tonale liminaire, d'ailleurs simple perfectionnement de l'acoumétrie instrumentale ancienne, vient ensuite avec les avantages incontestables qu'elle offre, tels que : possibilité d'explorer tout le champ auditif, expression des pertes auditives en chiffres.

Mais, lorsqu'il s'agit de découvrir la surdité du point de vue social, dans quelque but que ce soit, ce sont les épreuves

vocales qui doivent primer. Dans la très grande majorité des cas, si la sincérité de l'examiné n'est pas en cause, les épreuves seront concluantes.

L'examen à la voix nue conserve toute sa valeur si l'on s'attache à faire parler le malade en lui posant des questions bien simples l'intéressant surtout, l'épreuve classique avec des sons graves et des sons aigus ne venant qu'après pour évaluer en distance l'acuité auditive.

L'audiométrie vocale, acoumétrie phonique modernisée, viendra ensuite exprimer en décibels et en pourcentages d'intelligibilité l'acuité auditive de l'examiné.

Ainsi s'associent et se complètent ces différents procédés, loin de s'opposer, pour fournir au spécialiste des renseignements très précieux, soit pour déceler une surdité latente, soit pour confirmer une surdité patente, ou en établir le degré ou la gêne sociale dont elle est susceptible.

B) Lorsque le diagnostic de surdité est établi, la question qui se pose naturellement est de savoir quelle est la portion de l'appareil auditif atteinte.

A cet égard, nos observations montrent que les méthodes d'examen classiques et les méthodes audiométriques sont absolument concordantes. Nous devons reconnaître, toutefois, que l'examen à la montre et au diapason et l'audiométrie tonale offrent beaucoup plus d'intérêt, étant plus précis et beaucoup plus pratiques.

Classiquement, l'on enseigne que la perte de l'audition des sons graves relève d'une surdité de transmission et celle des sons aigus d'une surdité de perception. D'une façon générale, cela est vrai. Mais l'on ne saurait être absolu sur ce point. Nous avons déjà signalé que, dans bien des cas de surdité de transmission, nous avons observé une perte d'audition aussi importante et même souvent plus importante pour les sons aigus que pour les sons graves. Qu'on se reporte aux observations 6, 5, 11, 9 et l'on sera convaincu que l'opinion classique est souvent en défaut. Sans doute, invoquera-t-on la participa-

tion cochléaire. Mais, même en admettant cela, on explique mal l'allure générale des courbes de l'observation 6 avec une différence moyenne de 47 décibels à l'avantage des sons graves de 64 à 512 inclus, alors que ces derniers devraient présenter plus de perte. On voit, en effet, que, de 64 à 512, la perte moyenne est de 28 décibels, alors que, de 1024 à 8192, elle est de 75 décibels. Un autre cas curieux est l'observation 9 : ici, le diagnostic d'otospongiose est certainement le plus vraisemblable. Or, l'opinion classique est que l'otospongiose, au début, est caractérisée par une perte marquée pour les sons graves et presque nulle pour les sons aigus, ce qui donne une courbe avec relèvement dans la zone des aigus. En examinant les courbes du 19-12-50, on est frappé par une courbe CA en pente vers les aigus, avec perte moyenne de 46 décibels de 64 à 512, et de 71 décibels de 1024 à 8192, donc avec une différence moyenne de 25 décibels au profit des sons graves.

Si l'on admet, pour ce cas, le diagnostic d'otospongiose, faut-il invoquer la participation cochléaire ? La maladie datait seulement de mai 1950. Il s'agit peut-être d'une forme d'emblée cochléaire ! Mais alors, comment expliquer le fait que l'audiogramme du 19-2-51, comme celui du 9 avril suivant, montrent le relèvement des courbes CA dans les aigus, alors que, ayant dépassé de 64 à 4096 la perte moyenne de 60 décibels, elles indiquent une participation cochléaire certaine ?

Pour ces raisons, nous pensons que, pour le diagnostic topographique d'une surdité, la forme générale de la courbe audiométrique tonale n'a qu'une valeur relative. Du point de vue morphologique, nous savons que la Commission internationale de standardisation des audiogrammes a retenu 6 types classiques de courbes :

1) courbe rectiligne;
2) — oblique en pente vers les aigus ;
3) — parabolique en forme de cuvette ;
4) — montante, ascendante vers les aigus ;
5) — abrupte avec chute brutale aux aigus ;
6) — avec crevasse.

Chacune de ces formes ne peut offrir qu'une présomption pour le diagnostic topographique; nous avons déjà mentionné le fait que Crowe et Baylor ont trouvé des courbes avec chute abrupte aux aigus chez des porteurs d'obstruction tubaire par végétations.

La théorie de la localisation de la réception des fréquences le long de la membrane basilaire nous invite, d'ailleurs, à être réservés.

Suivant cette théorie, le nombre de fibres nerveuses excitées par l'onde sonore serait proportionnel à son intensité. Ainsi, à l'intensité seuil, quelques fibres du segment résonateur de la membrane basileur sont impressionnées, tandis qu'une intensité plus forte détermine une perturbation plus grande de la membrane basilaire, mettant en vibration toutes les portions de celle-ci, et il en résulte une excitation d'un grand nombre de fibres nerveuses. La sensation de force sonore dépend donc de l'extension de la vibration tout le long de la membrane basilaire, les différents segments de celle-ci apportant leur contribution en proportion de l'amplitude de l'excitation.

A cet égard, la membrane basilaire pourrait être divisée en six segments dont chacun contiendrait des surfaces sensitives électives pour les diverses fréquences, tous, toutefois, contribuant également à la fonction de sensation de force sonore (*loudness*), si l'intensité du son est uniforme tout le long de la membrane.

La répartition de ces 6 segments se ferait de la façon suivante, de la fenêtre ovale au sommet du limaçon :

1er tour du limaçon :

8.000
4.000
2.000

2e tour du limaçon :

1.000

3e tour du limaçon :

500
62

Dans ces conditions, il faut reconnaître que le diagnostic topographique de la surdité ne conserve toute sa valeur que par l'étude de rapports entre CA et CO d'une part, et COA et COR d'autre part, et de l'épreuve de WEBER.

N'oublions pas de mentionner le phénomène très curieux de « recruitment » auquel est attaché le nom de FOWLER, dont l'étude et l'évaluation font l'objet du chapitre de l'Audiométrie supraliminaire. Le recruitment sera d'un grand secours pour le diagnostic topographique de la surdité, lorsque son étude sera complètement au point. Mais, d'ores et déjà, il semble qu'il est surtout présent dans les surdités d'origine strictement cochléaire.

L'acoumétrie phonique est capable de renseignements pour le diagnostic topographique. Mais, nous pensons que, sur ce point, elle doit céder le pas à l'acoumétrie instrumentale et à l'audiométrie tonale et vocale. Et, à ce sujet, nous avons déjà souligné l'intérêt que présente la pente de la courbe vocale et la hauteur d'intelligibilité avec ou sans plateau.

C) La troisième question à résoudre, du point de vue diagnostique, est celle de l'étiologie. De l'examen de la fonction auditive peut-il découler un diagnostic étiologique ? Nous ne le pensons pas, pour les faits déjà exposés au début du chapitre V, aussi n'y insisterons-nous pas.

II. — THERAPEUTIQUE

Nous avons dit à plusieurs reprises que le sourd ne va pas consulter l'otologiste pour le diagnostic de son infirmité, qu'il est souvent le premier à faire, mais pour un remède à son mal. Ce traitement peut être : *médical, chirurgical* ou *prothétique.*

A) TRAITEMENT MÉDICAL : Le traitement médical de la surdité peut être étiologique, ou purement symptomatique, ou d'épreuve dans certains cas. Dans tous les cas, l'examen fonctionnel de l'audition, fait suivant les différentes méthodes, avant, pendant et après le traitement, fournit des renseigne-

ments précieux pour l'indication thérapeutique et pour le contrôle des résultats obtenus.

Lorsqu'il s'agit de cas simples (otites, obstruction tubaire), les épreuves classiques sont suffisantes, renforcées par les constatations subjectives et objectives. Par contre, dans le cas d'otospongiose, de surdité cochléaire, les examens classiques doivent se compléter par les épreuves audiométriques.

B) Traitement chirurgical : Lorsque nous parlons de chirurgie de la surdité, nous entendons évidemment la *fenestration*. Il s'ouvre donc ici un chapitre qui déborde le cadre de notre travail.

Parmi les éléments d'indication de l'opération de fenestration, ceux fournis par l'examen fonctionnel sont de premier ordre. On sait, en effet, que pour avoir toutes les chances de succès, l'intervention doit se faire à la première phase de l'otospongiose, étant donné que son but est d'arrêter le processus de spongification et de réhabiliter la fonction auditive. Par contre, les chances de succès seront plus problématiques dès que la maladie aura évolué et surtout se sera compliquée d'atteinte cochléaire.

Sans doute, l'examen à la montre et au diapason et l'examen à la voix nue sont capables de nous fournir des renseignements précieux pour nous fixer sur un stade donné de la maladie, mais ces renseignements ne donnent pas la précision nécessaire pour poser sûrement l'indication opératoire. Cependant, on ne doit pas les négliger.

Il est évident que chez un otospongieux une bonne audition de la montre aux cinq points crâniens indique que la maladie n'a pas encore atteint le stade cochléaire et que la courbe osseuse audiométrique est encore, en moyenne, au niveau de 30 décibels (observations 15, 9, 1). Nous avons remarqué, par contre, que la perte de l'audition de la montre aux cinq points crâniens révèle une complication cochléaire de l'otospongiose, confirmée en général par une mauvaise courbe osseuse (observations 6, 11 et 17).

L'épreuve de Rinne, classique, est suceptible des mêmes renseignements. Nous avons remarqué que, dans l'otospongiose, le Rinne négatif très prolongé (- 30 à - 50) est en faveur de l'intégrité de l'appareil de réception et que le Rinne négatif au-dessous de - 25 est l'indice d'atteinte cochléaire. Dans le premier cas, on peut prévoir une bonne courbe osseuse et, dans le second, une courbe osseuse relativement mauvaise.

L'examen à la voix nue présente un interêt indiscutable.

L'épreuve de la voix haute nous rend compte, *grosso modo*, du degré de gêne sociale de l'otospongieux. Cette gêne est variable suivant qu'elle augmente assez vite sans que, du reste, son intensité soit en rapport direct avec l'atteinte cochléaire. On sait, en effet, que les éléments du langage, les premiers et les plus atteints dans l'otospongiose, sont les composants graves. Or, leur rôle est primordial dans l'intelligibilité du langage articulé et nous avons déjà signalé combien, grâce à eux, le sourd de perception, et surtout le sourd des sons aigus, arrivent à s'adapter socialement par le jeu de suppléance qu'ils leur permettent.

L'examen à la voix chuchotée est d'un grand intérêt et c'est la plus employée dans l'otospongiose. Pratiquée *sans* ou *avec* le tube acoustique, elle est susceptible de renseigner avec précision sur le stade de la maladie (Aubry).

La voix chuchotée nue :

1° est toujours perçue à plus de 0 m. 50 dans les formes légères;

2° est perçue entre 0 m. 20 et 0 m. 10 dans les formes importantes;

3° est perçue au contact seulement dans les formes graves;

4° n'est pas perçue ou n'est pas comprise dans les formes sévères.

La voix chuchotée au tube acoustique :

1° perception sans aucune erreur des mots murmurés dans le tube : formes légères ;

2° parfaite perception des chiffres, mais quelques mots échappent : formes importantes;

3° bonne perception des chiffres, mais 50 % d'erreurs sur les mots : formes graves; .

4° voix perçue, mais ni les mots ni les chiffres ne sont compris : formes sévères.

Comme on peut le constater, l'association des épreuves instrumentales et des épreuves vocales est susceptible de renseignements de grande valeur pour l'indication opératoire de l'otospongiose. Nous pouvons schématiser les données en trois grands tableaux :

I

PCD	12345	RD	— 30 et plus
PCG	12345	RG	— 30 et plus

— voix haute assez bien comprise;

— voix chuchotée entendue à plus de 0 m. 50.

II

PCD ..	12345 faible	RD ..	— 20 et moins
PCG ..	10045 faible	RG ..	— 15 et moins

— voix haute difficilement comprise;

— voix chuchotée entendue entre 0 m. 20 et 0 m. 10.

III

PCD	00000	RD	— 10 et moins
PCG	00000	RG	10 et moins

— voix haute entendue mais non comprise ;

— voix chuchotée entendue au contact ou pas du tout perçue.

La première formule est en faveur d'une très bonne conservation cochléaire : bon cas opératoire avec réhabilitation totale possible.

Avec la deuxième formule, l'état cochléaire devient très douteux, tandis que la troisième indique nettement que l'appareil de réception est bien touché : dans ces deux cas, l'intervention a des risques.

Mais, quelque intérêt que présentent les épreuves classiques, la méthode audiométrique reste incontestablement la meilleure source d'informations sur l'opérabilité d'un cas d'otospongiose donné, parce qu'elle offre :

a) la facilité d'explorer complètement le champ auditif par voie aérienne et par conduction osseuse;

b) la possibilité d'évaluer exactement le maximum de perte en décibels par CA et par CO;

c) la possibilité de calculer la perte vocale en décibels et la perte d'intelligibilité du malade ;

d) la possibilité de prévoir le degré exact de réhabilitation du sourd après l'opération et de le contrôler.

Tel qu'il a été établi, tandis que l'audiométrie vocale permet de mesurer la valeur auditive de l'oreille examinée (perte vocale en décibels et perte d'intelligibilité en pourcentage), l'audiométrie tonale permet de juger de la valeur de la cochlée.

Ainsi, on peut affirmer l'atteinte cochléaire dès que la perte par voie aérienne est de 60 décibels et plus. Toute perte par CO, de plus de 10 à 15 décibels pour le 1024 et de plus de 15 à 20 décibels pour le 2048, signifie lésion cochléaire, ces chiffres représentant le maximum de perte possible par l'ankylose totale de l'étrier.

Par ailleurs, la perte de la chaîne des osselets donnant un déficit auditif de 20 décibels, et l'ankylose stapédo-vestibulaire totale un déficit de 60 décibels, il en découle que le gain maximum théorique à prévoir après l'opération ne saurait dépasser 40 décibels (60 — 20). Nous savons qu'en pratique le gain

procuré par la fenestration est en général bien loin de ce maximum.

Enfin, l'opération de fenestration semble apporter une amélioration à l'état de l'oreille interne, puisqu'elle est susceptible de relever la courbe osseuse de 10 à 20 décibels, ce qui permet, l'audiogramme en main, de prévoir approximativement le niveau de la courbe osseuse après l'intervention.

Dans l'indication chirurgicale de la surdité, les avantages des données audiométriques sur celles des épreuves classiques sont donc considérables. Il est tout à fait exact de dire que l'audiométrie, dans la clinique de l'otospongiose, «...pose le diagnostic, établit le pronostic, guide la conduite thérapeutique, juge des résultats immédiats et éloignés du traitement » (Aubry).

C) Traitement prothétique : A côté de l'audiométrie sous ses deux formes actuelles, la prothèse auriculaire électronique est la deuxième grande conquête moderne de l'audiologie dans le domaine radio-électrique. Malheureusement, redonner une audition normale à quelqu'un qui l'a perdue est chose si difficile que la prothèse électronique, malgré tous les efforts apportés jusqu'ici à sa perfection, à sa précision, à sa qualité, exige, pour être efficace, une sélection rationnelle, c'est-à-dire, hélas ! qu'il existe, à côté de sourds bénéficiaires de cette méthode, d'autres qui n'en tireront pas grand profit.

Comme pour la fenestration, les meilleurs éléments pour ou contre la prothèse électronique proviennent des épreuves acoumétriques qui doivent se faire avant et après la prothèse et renseigner sur l'audition du candidat au double point de vue qualitatif et quantitatif.

Sans doute, les épreuves d'acoumétrie classiques peuvent fournir des renseignements intéressants et l'on ne doit pas les négliger systématiquement. Cependant, il faut avouer que, pour une sélection rationnelle demandant une très grande précision et toute une technique bien réglée, la méthode d'acoumétrie classique doit céder le pas aux procédés d'examens plus modernes et plus adaptés : l'audiométrie tonale et l'audiomé-

trie vocale, dont « le grand mérite est justement, par l'introduction de la mesure dans un domaine où régnait jusqu'alors l'empirisme le plus complet, d'avoir permis l'élaboration de méthodes efficaces pour la sélection rationnelle des dispositifs amplificateurs de surdité ». Nous nous en tiendrons donc uniquement aux données audiométriques, au sujet desquelles, d'ailleurs, nous serons très bref.

L'audiométrie tonale et l'audiométrie vocale ne contribuent pas également à la sélection rationnelle des sourds appareillables. Les épreuves audiométriques vocales sont les plus importantes et les meilleures.

L'utilité de la prothèse est indiquée par les données suivantes fournies par l'audiométrie tonale :

I. — *Type d'audiogramme :* Nous avons déjà insisté sur le rôle primordial des éléments graves dans l'intelligibilité du langage. Or, il est établi que l'efficacité des appareils porte essentiellement sur les sons graves, donc sur les voyelles, et peu sur les sons aigus. Il en découle qu'une surdité de transmission pure ou à prédominance de transmission sera facile à appareiller, et qu'il n'en sera pas de même d'une surdité de perception. Rien que l'examen de la forme générale de la courbe audiométrique tonale est donc riche de renseignements.

II. — *Perte en décibels :* On peut envisager cinq éventualités :

a) la perte auditive moyenne est légère, 15 décibels environ : la prothèse ne sera d'aucune utilité ;

b) la perte est de 15 à 30 décibels, l'appareillage peut être indiqué, mais ne servira que dans quelques occasions (théâtre, conférences...) ;

c) la perte est de 30 à 45 décibels, l'hypoacousie est assez importante et la prothèse est à souhaiter ;

d) la perte est de 45 à 75 décibels, il y a indication majeure de prothèse sans laquelle la vie normale ne sera plus possible. C'est d'ailleurs dans ce cas que l'appareillage donne les meilleurs résultats ;

e) au-delà de 75 décibels de perte, jusqu'à 90, le gain procuré par la prothèse n'est plus que bien partiel.

III. — *Existence de recruitment :* L'expérience a montré que l'existence de recruitment n'est pas un élément favorisant la prothèse : « En gros, écrit E. J. Fournier, la probabilité de l'appareillage varie en raison inverse de la présence et de l'importance du recruitment ».

Mais, incontestablement, l'audiométrie vocale est la méthode de sélection la plus physiologique et la plus adaptée. Seule, elle nous rend compte de la valeur auditive de l'examiné et du gain d'intelligibilité après sa prothèse. Elle permet, en outre, une sélection rationnelle des appareils par la prise de la courbe d'intelligibilité du malade avec les différents modèles. Enfin, elle permet d'évaluer graphiquement l'aide si précieuse qu'apporte au sourd la labio-lecture, et de s'en servir pour parfaire une prothèse qui aurait pu rester insuffisante.

Et, à ce propos, nous devons faire remarquer que l'efficacité de la prothèse auriculaire exige une sélection des appareils. Nous avons déjà dit que, d'une façon générale, la surdité de transmission est assez facile à appareiller et qu'il n'en est pas de même de la surdité de perception, surtout avec présence de recruitment. Dans la surdité de transmission avec intégrité cochléaire, tout se passe comme si le son n'a qu'une barrière mécanique à franchir avec une intensité donnée pour être normalement entendu. Au contraire, dans la surdité de perception ou la surdité mixte, l'état neuro-physiologique altéré et déficient de la cochlée pose des problèmes plus complexes que celui de l'intensité. On se rend bien compte du comportement très opposé des deux types de sourds par le test d'intelligibilité à l'audiométrie vocale. L'intelligibilité du sourd de transmission s'améliore au fur et à mesure que s'élève le niveau de sortie des mots et, bientôt, à une intensité suffisante, elle atteint le record de 100 % qui se maintient avec l'accroissement de cette dernière. L'intelligibilité du sourd de perception, par contre, s'élève très difficilement et, l'intensité augmentant, il arrive un moment où elle ne peut pas dépasser une

Test vocal sans lecture labiale pour appareillage prothétique effectué dans la chambre téléphonométrique du Laboratoire d'audiologie de l'Université de Bordeaux.

hauteur donnée, puis, plus ou moins rapidement, elle retombe, donnant lieu à des courbes soit en plateau, soit en cloche, sans jamais atteindre la performance de 100 %.

On voit donc que la prothèse devrait s'attacher, dans la surdité de transmission, à corriger la perte vocale en décibels, en ramenant la courbe d'intelligibilité vers le niveau normal, tandis que, dans la surdité de perception, elle devrait améliorer à la fois le seuil et la hauteur d'intelligibilité.

Un autre fait dont la prothèse doit tenir compte, c'est l'influence des bruits ambiants sur la surdité. On sait, en effet, que les sourds de transmission sont moins gênés dans le bruit que les labyrinthiques. Pour ces derniers, il faut donc des appareils aussi efficaces dans le bruit que dans le silence.

Par ailleurs, les sourds de transmission ont besoin d'appareils qui amplifient surtout les sons graves; pour les labyrinthiques, il faut amplifier surtout les sons aigus.

Enfin, dans les deux sortes de surdité, le niveau le plus confortable pour la voix de conversation et la limite maxima de l'amplification tolérée ne sont pas les mêmes.

La sélection des appareils s'impose donc d'autant plus que leur efficacité ne dépend pas seulement du type de surdité, mais encore de chaque malade.

Il existe deux grandes catégories d'appareils de prothèse modernes :

les appareils à amplification linéaire qui répondent surtout au besoin des sourds de transmission ;

les appareils à amplification comprimée, plus adaptés aux sourds de perception.

Quant au choix des appareils pour chaque malade, il demande un temps d'épreuves d'essayage très long et beaucoup de patience, et du malade et du spécialiste.

En ce qui concerne les résultats, l'expérience a montré que les appareils ne changent pas le taux maximum d'intelligibilité avant la prothèse, mais seulement le seuil, et que le gain moyen obtenu dans les cas de surdité de transmission et ceux

de perception « ne semble pas être significativement différent ». Ce fait explique le succès obtenu dans la prothèse des surdités de transmission et il démontre la nécessité de recourir souvent à la lecture labiale pour améliorer le rendement en intelligibilité de l'appareillage des sourds de perception.

III. — CONTROLE DE L'EVOLUTION OU DU TRAITEMENT DES SURDITES

Nous avons déjà dit que la surdité est un symptôme fonctionnel. Elle est commune à toutes les affections, de quelque étiologie qu'elles soient, qui frappent directement ou indirectement les organes de la fonction auditive. Or, de tous les symtômes des troubles auditifs, il n'en est pas d'aussi spécifique, d'aussi essentiel. Le contrôle systématique de ce symptôme nous renseignera donc sur la marche de l'affection dont elle relève. Par ailleurs, si un traitement est institué, il nous montrera le degré de son efficacité. Enfin, la concordance ou la discordance des résultats des différents examens de contrôle pourra, parfois, nous permettre de confirmer ou d'infirmer notre jugement, dans tel ou tel cas de surdité (simulation, exagération, traumatisme).

Que pouvons-nous attendre, à ce sujet, des différentes méthodes d'exploration de la fonction auditive ?

1° Dans les affections aiguës de l'oreille moyenne (otites), la méthode d'acoumétrie classique suffit à contrôler l'évolution et l'action du traitement, d'abord parce qu'elle est plus simple, plus rapide, plus supportable au malade, ensuite parce que son degré de précision est suffisante, d'autant plus que, dans ces cas, l'examen objectif est possible et doit être systématique. Quant à la méthode audiométrique, elle s'est révélée plutôt fatigante, n'offrant d'ailleurs aucun intérêt particulier.

2° Le contrôle des otites chroniques bénéficie des deux méthodes. Le procédé classique devrait suffire, mais comme, en général, l'hypoacousie est une séquelle constante de l'otite chronique et que, souvent, celle-ci se complique de lésion insi-

dieuse de la cochlée, l'audiométrie nous paraît le procédé le plus sensible pour révéler une surdité ou une atteinte cochléaire légère qui, parfois, peut passer inaperçue.

Ce que nous venons de dire doit s'appliquer également à l'otite tuberculeuse qui, comme on le sait, est chronique d'emblée.

3° Dans l'otospongiose, l'examen de contrôle périodique nous dira s'il s'agit d'une forme particulièrement évolutive ou d'une forme à marche lente : ce qui est très important. En effet, dans le premier cas et, surtout s'il s'agit d'une personne jeune, la fenestration est d'indication majeure, alors que, dans le second, l'on peut attendre. Naturellement, l'audiométrie, sous ses deux formes, est dans ce cas la meilleure méthode, à cause de sa grande précision; toutefois, l'acoumétrie classique peut donner des résultats fort satisfaisants. Il en est de même des examens périodiques nécessités par un traitement médical ou la cophochirurgie.

4° Des surdités cochléaires, nous nous en tiendrons à trois types particulièrement intéressants : surdité par labyrinthite syphilitique, surdité par traumatisme portant sur la cochlée, surdité relevant de la streptomycinothérapie.

a) Nous avons présenté deux cas de surdité hérédo-syphilitique (obs. 7 et 20). L'examen fonctionnel avant, pendant et après le traitement, est d'une importance capitale : seul, il nous précisera l'action de la thérapeutique sur l'état de l'appareil auditif. Cet examen doit se faire de préférence par méthode audiométrique. Cependant, l'examen à la voix nue ne doit pas être négligé, car, sur le plan social, c'est celui qui compte.

Malgré un traitement sérieux, on voit que le gain fonctionnel obtenu, dans l'observation 7, est plutôt médiocre. D'ailleurs, la malade ne peut pas être considérée comme guérie, car sa sérologie reste toujours douteuse.

Quant au malade de l'observation 20, dont la sérologie semble définitivement négative, les examens successifs soulèvent

le doute au sujet de la stabilisation de sa lésion auditive. En effet, le dernier examen audiométrique montre le fléchissement de l'audition des fréquences graves surtout par conduction osseuse, et un abaissement assez important du niveau du maximum d'intelligibilité. Pour porter un jugement ferme, d'autres examens sont absolument nécessaires.

b) Dans les surdités post-traumatiques, étant donné que le psychisme a une part certaine, d'ailleurs grossie par les lois sociales actuellement en vigueur, le médecin spécialiste est souvent obligé de multiplier les examens pour arriver à une notion à peu près exacte de ce qu'il peut réellement attribuer dans ces conditions au traumatisme. D'autres fois, grâce à ces examens répétés, on assiste à un retour étonnant de l'audition à la normale, alors qu'au début on aurait cru la surdité grave et définitive (obs. 16).

Dans ces cas, la méthode d'acoumétrie classique étant peu précise et trop facilement subordonnée à la sincérité de l'examiné, la méthode audiométrique est le procédé de choix.

c) L'examen de contrôle de la fonction auditive est devenu un compagnon fidèle du traitement de la tuberculose par la streptomycine, depuis qu'il est établi que ce produit a une action néfaste sur le labyrinthe. Ici encore, l'audiométrie, surtout la tonale, s'est révélée comme la méthode la plus indiquée. Elle permet, en effet, de déceler la surdité tout à son début, alors que, pratiquement, on pouvait penser qu'elle n'existait pas. Elle permet, en outre, de découvrir ceux qui feront une complication labyrinthique précoce, au cours du traitement même, et ceux qui supporteront leur traitement et n'auront peut-être des troubles auditifs et vestibulaires que plus tard. L'intérêt de cet examen de contrôle est évident : chez les hypersensibles, le médecin est immédiatement mis en garde et est invité à user de prudence, sauf s'il a la main forcée.

Par ailleurs, lorsque la situation n'est pas grave et urgente, comme dans les méningites, nous pensons qu'un examen de contrôle de la fonction auditive est nécessaire avant la streptomycinothérapie, d'abord parce qu'il est possible de découvrir

un état auditif déficient latent, sur lequel l'action de la streptomycine sera des plus néfastes, ensuite parce que, dans les cas où l'expertise est possible, il faudra pouvoir établir la part qui revient à la nocivité du traitement.

L'observation 3 montre combien peut être sévère la surdité due à la streptomycine. Le drame est d'autant plus angoissant que, souvent, l'on n'a pas à choisir et qu'il s'agit de sujets jeunes.

Comme l'on a pu le constater par ces quelques lignes, dans les examens de contrôle de l'évolution et du traitement des surdités, la première place revient à l'audiométrie. Si la méthode classique n'est pas négligée, dans bien des cas elle s'avère insuffisante.

IV. — EXPERTISE

La question de l'expertise en audiologie devient de jour en jour plus importante. Devant des organisations nouvelles en matière de pensions, d'indemnisations, devant la psychose indéniable créée par ces dernières, devant les accidents de plus en plus fréquents de la circulation, du travail, l'otologiste se trouve plus fréquemment sollicité en vue d'expertise et obligé de serrer de plus près, avec une vigilance particulière, les résultats de ses constatations. De tous les dommages causés à l'ouïe, la surdité l'intéresse au premier chef. Et l'on sait combien la surdité, symptôme fonctionnel, peut être également subjective.

Pour atteindre l'exactitude rigoureuse qu'exige l'expertise dans l'examen du sourd, faut-il continuer à s'adresser à la méthode classique ou, au contraire, faut-il l'abandonner et recourir, désormais, aux procédés audiométriques, ou enfin, faut-il plutôt les associer ? La question mérite d'être posée, car tout le mal qui a été dit de l'acoumétrie classique se trouve de nos jours accentué devant les résultats fournis par l'audiométrie et que l'on croit mathématiques.

Il faut distinguer deux grands cas :

1° Dépistage de la simulation, de l'exagération, de la surdité psychogénique.

Nous avons déjà signalé combien les résultats de l'acoumétrie classique sont facilement conditionnés par la sincérité de l'examiné. Par ailleurs, les épreuves classiques ne nous fournissent guère de moyens de déjouer les niveaux de référence que se fixent le simulateur consciemment et le psychogénique de façon inconsciente.

Dans ces conditions, l'efficacité des procédés classiques dans le dépistage médico-légal reste tout à fait aléatoire et douteux, sans qu'on puisse s'en prendre à la valeur intrinsèque des épreuves qui, pratiquées dans d'autres conditions avec les précautions élémentaires habituelles, ne peuvent que donner de fort bons résultats.

Les épreuves audiométriques, par contre, dans ce même domaine, se sont montrées très efficaces. Le succès audiométrique est dû au fait qu'il est impossible au sujet examiné de se fixer un niveau de seuil constant d'un examen à l'autre pour chaque fréquence, de même qu'il lui est impossible de se fixer aux épreuves vocales un seuil d'intelligibilité et un niveau de maximum d'intelligibilité invariables.

Or, l'on sait que, lorsque deux épreuves, faites à quelques jours d'intervalle, présentent un écart de 5 à 10 décibels, il faut déjà commencer à suspecter la sincérité du malade, et que, si l'écart atteint et dépasse 15 décibels, il s'agit d'un simulateur ou d'un psychogénique. Par ailleurs, l'existence d'un rapport de corrélation élevé entre le niveau du seuil d'intelligibilité (taux 50 %) et le niveau d'audition (moyenne des fréquences médianes) permet encore plus facilement le dépistage par une discordance impossible ou difficile à justifier.

Le test de Doerfler-Stewart, dont le principe est que le bruit blanc (*white noise*) n'empêche l'audition de la voix humaine que s'il a une intensité supérieure d'au moins 10 à 15 décibels, est un moyen des plus efficaces pour dérouter simulateur et psychogénique. En général, dès que l'intensité de ce bruit continu et obsédant arrive au niveau de l'audition précédemment avouée, et même souvent avant de l'atteindre, l'intelligibilité disparaît.

Le test de Lombard donne également, dans le dépistage de la simulation, de bons résultats. Il est basé sur le phénomène psycho-physiologique de l'auto-contrôle de la voix : supposons un sujet complètement sourd d'une oreille. Si on assourdit son oreille bonne pendant qu'il lit avec une voix normale, il perd l'auto-contrôle et, instinctivement, sa voix s'élève considérablement. Chez le simulateur, l'oreille prétendue sourde n'étant pas assourdie, exerce l'auto-contrôle, si bien qu'on ne note aucune modification appréciable de l'intensité de la voix.

Le test de Stenger, test ancien rajeuni par la pratique audiométrique, est basé, lui aussi, sur un phénomène psycho-physiologique. Prenons un sujet normal et faisons-lui entendre en même temps deux sons de même fréquence mais d'intensités différentes, placés à la même distance, l'un à droite et l'autre à gauche : la perception se fera seulement du côté où le son est le plus fort. Si le sujet est complètement ou très sourd d'une oreille, et si on lui fait subir cette épreuve en mettant le son faible du côté de l'oreille saine, il l'entendra, car le son le plus fort n'étant pas perçu, la réaction psychophysiologique n'aura pas lieu. En procédant de même dans la simulation, le sujet affirmera qu'il n'entend rien du côté sain, ce qui signifiera qu'il entend de l'oreille prétendue sourde.

Test psycho-galvanique : Une place spéciale doit être réservée à ce test dans le dépistage de la simulation et de la phychogénie. Si tous les tests exposés jusqu'ici demandent la collaboration de l'examiné et donnent donc des résultats de valeur plus ou moins subjective, le test psycho-galvanique fournit des réponses qui peuvent être considérées comme objectives, n'étant pas influencées par la volonté du patient.

L'audiométrie psycho-galvanique, basée sur le principe de la variation de la résistance cutanée au passage du courant galvanique sous l'influence de l'action d'agents excitants divers, promet d'être, lorsque son étude et sa technique seront complètement mises au point, une méthode d'acoumétrie quasi objective et le procédé de choix pour l'examen des sujets dont

on ne peut attendre ou ne doit souhaiter aucune collaboration: sourds-muets, enfants, simulateurs, psychogéniques.

Du point de vue médico-légal, il ne fait aucun doute que le test psycho-galvanique est susceptible des meilleurs résultats. Toutefois, d'importantes réserves s'imposent. Le test psycho-galvanique ne permet de mesurer que la capacité auditive aux sons purs. C'est beaucoup, dira-t-on, d'autant plus que l'audiogramme tonal est un moyen de diagnostic de grande valeur et qu'il permet l'évaluation de la déficience auditive moyenne pour le langage parlé. Il faut reconnaître, néanmoins, que l'examen tonal d'un sujet peut être même quasi normal, alors qu'il présente des troubles réels de l'audition du langage articulé, et doit être considéré comme sourd.

L'on sait, en effet, qu'il existe des affections cochléaires dont le début peut être marqué par une hyperacousie réalisant une suraudition due à l'exaltation de la sensation auditive. Or, cette suraudition n'est « réelle que si l'on considère strictement le degré d'intensité de la sensation sonore élémentaire et analytique des sons de la zone intéressée; elle ne l'est plus si on considère la distinction phonétique synthétique qui reste la condition *sine qua non* de l'acuité auditive humaine » (E. Escat). Aussi, cette hyperacousie tonale, relevant, semble-t-il, en particulier des labyrinthoxies humorales, serait le plus redoutable facteur de surdité du langage parlé. De tels sourds échappent à l'investigation audiométrique aux sons purs. Mais ils peuvent être facilement découverts par l'examen aux sons vocaux.

Il existe, par ailleurs, une forme de surdité apparente, constituée par l'indistinction du langage articulé, due à un ralentissement de la perception. Cette surdité disparaît à une diction très lente, et l'audiogramme tonal donne des courbes sensiblement normales.

Enfin, dans la surdité verbale classique, par une atteinte quelconque de la zone de Wernicke, ce que le malade perd surtout, c'est l'intelligibilité du langage parlé : l'audition des

sons purs n'est pas compromise gravement, pas plus, du reste, que l'audition des sons vocaux qui perdent seulement leur sens pour l'aphasique.

Ainsi, Fowler rapporte le cas de deux malades présentant une surdité unilatérale totale pour le langage, conservant toutefois l'audition des fréquences conversationnelles (*Laryngoscope,* 52 : 605, 1944). Saltzman cite, dans son livre, « Clinical Audiology », l'observation d'une malade avec laquelle l'on ne peut converser que par écrit, elle répondant par des mots et des phrases, alors que son audiogramme tonal ne présente pas une perte telle que l'audition de la voix haute soit compromise.

Or, dans les cas semblables à ceux-ci-dessus, l'audiométrie psycho-galvanique ne peut donner qu'une garantie : la non-intervention de la volonté de l'examiné dans le relevé des courbes. Pour conclure qu'il s'agit de simulation, de psychogénie, de surdité verbale, de ralentissement de perception, *seule,* elle n'offre aucune garantie de certitude, sans le secours d'autres épreuves, en particulier du test d'intelligibilité.

L'audiométrie psycho-galvanique, sous sa forme actuelle, ne résoud donc qu'en partie le problème médico-légal. Ses résultats, parce qu'objectifs en quelque sorte, offrent des garanties de certitude quant à la sensation sonore élémentaire et analytique, mais, considérés isolément, ils ne permettent pas à l'expert de se prononcer sans réserves.

2° Expertise a l'usage des organisations civiles et militaires

Pour les usages civils et militaires, ce qui devrait importer, ce sont les résultats de l'acoumétrie phonique telle qu'elle a toujours été pratiquée. La raison en est facile à comprendre: l'examen à la voix nue est le plus physiologique, le plus social, si bien que nous avons pu écrire plus haut que le « sourd audiométrique » n'est pas forcément un « sourd social ».

Malheureusement, ce que nous avons dit de la méthode d'acoumétrie classique, à propos du dépistage, est également valable ici.

Toutefois, « dès l'apparition des premiers audiomètres, la question s'est posée de savoir si l'on peut déduire de l'audiogramme une mesure de la valeur « sociale » de l'oreille humaine, c'est-à-dire de sa capacité de percevoir et d'interpréter les bruits et sons usuels, notamment ceux qui constituent le langage parlé et qui sont d'une importance primordiale dans la vie quotidienne ».

Si l'on se souvient de ce que nous avons exposé, d'une part, concernant l'importance respective des différentes zones de l'échelle tonale par rapport au langage articulé, d'autre part au sujet de l'intensité de la voix en conversation courante, on conviendra qu'il est possible, du moins théoriquement, d'établir une corrélation d'assez grande valeur entre les sons purs et les sons vocaux, tel qu'il ressort, du reste, de nombreuses recherches effectuées dans ce domaine.

Nous n'allons pas nous apesantir sur cette question, mais signalons les différentes formules qui se proposent d'y répondre :

1) *Formule du Bell Telephone Laboratory :*

Cette formule est basée sur le fait qu'une surdité de 120 décibels entraînerait une perte totale de l'audition, soit une perte de 100 %. Le coefficient de corrélation découle donc de 100 : 120 = 0,83.

Le pourcentage de perte auditive est obtenue en multipliant par 0,83 la moyenne des pertes aériennes sur les trois fréquences 512, 1024 et 2048.

Exemple : observation 2

$$\text{O D} : \frac{5 + 15 + 65}{3} \times 0{,}83 = 23{,}25\ \%$$

$$\text{O G} : \frac{10 + 25 + 55}{3} \times 0{,}83 = 24{,}0\ \%$$

2) *La formule de* FOWLER, et *la formule du Council on physical therapy,* qui donnent également des pertes en pourcentage.

3) *La formule de* FLETCHER dont la particularité est de permettre de calculer, à partir d'un audiogramme tonal, la perte vocale en décibels. Le résultat n'est pas exprimé en pourcentage. La détermination de la perte vocale se fait en prenant tout simplement la moyenne des deux plus petites pertes sur les trois fréquences 512, 1024 et 2048 par voie aérienne.

Exemple : observation 8 :

$$O\,D : \frac{10 + 10}{2} = \text{perte vocale} = 10 \text{ décibels,}$$

$$O\,G : \frac{10 + 10}{2} = \text{perte vocale} = 10 \text{ décibels.}$$

ce qui est en accord avec la perte indiquée par les courbes vocales. Cette concordance n'existe pas toujours, surtout lorsque les courbes tonales présentent une chute abrupte aux fréquences aiguës.

Exemple : observation 20 :

$$O\,D : \frac{5 + 15}{2} = 10 = \text{perte vocale}$$

$$O\,G : \frac{5 + 15}{2} = 10 = \text{perte vocale}$$

L'examen des courbes vocales montre des pertes de :

37,5 pour O D

27,5 pour O G

Il semble qu'aux Etats-Unis la formule de FLETCHER soit considérée comme donnant les meilleurs résultats. Elle est adoptée par le « Comitee on Hearing of the National Research Council », et, dans l'armée américaine, elle sert de base médico-légale.

Nous donnons, ci-dessous, deux tableaux concernant, l'un l'échelle de compétence auditive, l'autre l'évaluation des taux d'incapacité et de pension, tableaux établis aux Etats-Unis et systématiquement appliqués dans les organisations civiles et militaires, d'après le docteur Henry Roddier (Manuel d'Audiométrie Pratique, pages 108 et 109).

L'ECHELLE DE COMPÉTENCE AUDITIVE

	Perte vocale en décibels n'excède pas
Oreille normale : Les 2 oreilles qualifiées	— 15 dbs
Oreille quasi-normale : L'audition est suffisante dans la plupart des situations; il peut y avoir une certaine gêne pour l'audition d'une conversation à voix basse	— 30 dbs
Hypoacousie légère : Il existe une gêne dans la conversation courante, mais la voix intense est bien perçue. Une prothèse est habituellement désirable	— 45 dbs
Sérieuse hypoacousie : La difficulté est marquée dans la conversation, même à voix très haute. La prothèse est indiquée et rend des services considérables	— 60 dbs
Surdité sévère : Pas d'audition sans prothèse. Peut uniquement utiliser la lecture labiale	— 90 dbs
Surdité profonde : La conversation impossible, même avec une prothèse, partiellement compensée par lecture labiale	> 90 dbs
Surdité totale : La lecture labiale ne compense même plus le déficit.	

Cette classification tient uniquement compte de la meilleure oreille.

EVALUATION DES TAUX D'INCAPACITÉ ET DE PENSION

PERTE EN DÉCIBELS	PERTE TONALE EN DÉCIBELS	% D'INCAPACITÉ
15	Pour chaque oreille, la perte moyenne n'excède pas pour : 500, 1.000, 2.000 = 15 dbs 4.000, 8.000 = 30 dbs.	0
20	Pour toutes les catégories ci-dessous, il n'est tenu compte que de la meilleure oreille : Moyenne 500, 1.000, 2.000 ⩽ 20 dbs. Mais la perte, à l'une quelconque de ces fréquences, n'excèdera pas 25 dbs. En outre, la perte moyenne 4.000-8.000 doit être inférieure à 50 dbs.	0
30	500-1.000-2.000. Moyenne ⩽ 30 dbs, sans dépasser 35 dbs pour l'une de ces fréquences.	10 %
35	Moyen. 500-1.000-2.000 ⩽ 35 sans que l'une > 40 dbs	20 %
40	Moyenne ⩽ 40 dbs. Pour l'une quelconque ⩽ 50 dbs	30 %
45	» ⩽ 45 dbs. » » ⩽ 55 dbs	40 %
50	» ⩽ 50 dbs. » » ⩽ 60 dbs	50 %
60	» ⩽ 60 dbs. » » ⩽ 70 dbs	60 %
70	» ⩽ 70 dbs. » » ⩽ 80 dbs	70 %
80	» ⩽ 80 dbs. » » ⩽ 90 dbs	80 %
90	» ⩽ 90 dbs.	90 %
100	» > 90 dbs.	100 %

Comme on peut le constater dans l'expertise à l'usage des organisations civiles et militaires, la méthode audiométrique est susceptible de donner les résultats les plus satisfaisants. En tenant compte de la valeur sociale de l'oreille examinée, elle autorise à délaisser les barèmes basés sur les pertes vocales évaluées en distance : ce qu'elle peut faire perdre de la valeur sociale réelle est certainement compensé, d'abord par le peu de variation des résultats d'un sujet à l'autre, ensuite par la grande précision qu'elle permet d'atteindre, permettant, par ailleurs, dans les cas de simulation ou d'exagération, de ramener l'examiné à la vérité.

Sans doute, les chiffres des taux d'incapacité et de pensions ci-dessus n'ont rien d'immuable. Qu'à la perte auditive s'ajoutent d'autres faits, tels que : lésions mutilantes ou inesthétiques de l'oreille externe, évolution possible des lésions surtout post-traumatiques, profession et âge de l'accidenté, existence de bourdonnements, d'écoulements d'oreille chroniques, etc., il sera possible de modifier ces taux, la majoration pouvant aller jusqu'à 20 % sans l'excéder toutefois.

Aussi, comme l'écrit le docteur Henry Roddier, « chaque cas est en fait un cas d'espèce, mais la classification ci-dessus, avec la précision qu'elle entraîne, supprimera bien des discussions. »

V. — REEDUCATION

L'avénement de l'audiométrie avec celui de la prothèse électronique a complètement révolutionné le problème de rééducation des sourds. Sans doute, l'acoumétrie classique a rendu et rendra certainement encore de grands services dans ce domaine, mais le concours que l'audiométrie a apporté et celui qu'elle promet encore sont infiniment plus précieux.

Le bon résultat de la rééducation étant fonction de sa précocité, on conçoit l'importance et la nécessité du dépistage de la surdité dès son début si elle est secondaire ou tardive, et, dès la naissance, si elle est congénitale. Par ailleurs, l'orienta-

tion du sourd-muet, en vue d'une rééducation rationnelle susceptible de bons résultats, demande une connaissance quasi parfaite de la capacité auditive réelle du futur élève.

A ce sujet, les renseignements fournis par l'acoumétrie classique sont trop sommaires. Par contre, l'audiométrie, dans sa marche ascensionnelle, apporte à chacune des questions posées par le problème de la rééducation une réponse qu'on peut estimer adéquate.

La pratique de l'audiométrie collective permet de découvrir les enfants déficients du point de vue auditif, qui s'ignorent et sont ignorés de leurs parents et de leurs maîtres. Il est même possible, aujourd'hui, de dépister, grâce au test psycho-galvanique, la surdité chez l'enfant dès la première année de sa naissance. On sait tout l'intérêt que cela représente. L'exploration fonctionnelle par l'audiométrie, permettant d'interroger l'oreille à toutes les fréquences audibles (champ auditif complet) et d'évaluer en décibels son degré d'acuité, rend possible la classification en catégories, d'une façon rationnelle et sûre, les enfants sourds et l'adaptation de l'enseignement à chaque groupe, basée sur la capacité auditive. Suivant l'importance de la perte auditive, la rééducation aura ou non à s'aider de la prothèse électronique.

L'audiométrie vocale avec lecture labiale s'offre pour suivre pas à pas les progrès de la rééducation.

Nous n'insisterons pas davantage sur la question de rééducation des sourds, qui dépasse le cadre de notre travail et notre compétence. Nous avons voulu tout simplement, à ce sujet, mettre en balance ce qu'on peut attendre de l'ancienne acoumétrie et des procédés modernes. D'après le peu que nous en avons dit, il ne fait pas de doute, comme l'on a pu le constater, que, dans ce domaine, la première place revient de droit aux méthodes modernes.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Quelle est la conclusion générale qui se dégage de notre travail ?

Il existe incontestablement une grande concordance entre les résultats fournis par les différentes méthodes d'examen auditif, anciennes et modernes.

Les renseignements donnés par ces méthodes, sur la valeur qualitative et quantitative de l'oreille, ne sont jamais en opposition. Il existe, certes, des discordances, mais explicables par le fait que, d'une part, le degré de précision relatif des deux groupes de méthodes n'est pas le même, et que, d'autre part, il entre dans les résultats une part d'éléments impondérables dont l'importance peut varier d'une méthode à l'autre.

Aussi, pensons-nous qu'il est quelque peu téméraire de dire, du fait de l'avènement de l'audiométrie, que l'acoumétrie ancienne est « condamnée à terme ». D'après nos observations, il ne semble pas, en effet, que ce pronostic ait un fondement solide.

La méthode d'acoumétrie classique a fait ses preuves. Sa valeur incontestable s'est maintenue à travers le temps. Elle ne cède qu'en précision et dans certains domaines à l'audiométrie avec laquelle elle s'est trouvée rajeunie par les vives lumières qu'elle en a reçues et qui l'éclairent et la fortifient.

L'audiométrie, sous quelque forme qu'on l'envisage, trouve son fondement dans l'acoumétrie classique : elle lui doit ses principes et ses lois. Elle ne marque pas une rupture avec cette dernière, mais un progrès, un perfectionnement du point de vue technique. Sur le plan clinique, l'usage de graphiques et

d'unités d'intensité standard, l'introduction de calcul dans la mesure de l'audition constituent ses grandes nouveautés ; du point de vue diagnostique, elle apporte, sans doute, plus de précision, mais d'une façon générale ses limites restent sensiblement celles mêmes de l'acoumétrie ancienne.

Il résulte de cela même que, des deux méthodes, l'une n'exclut pas l'autre. Il appartient à l'otologiste de recourir à l'une ou à l'autre suivant les résultats qu'il désire et suivant ses possibilités. C'est ainsi que, dans la pratique courante, quotidienne, la méthode d'acoumétrie classique doit être un véritable « vade mecum » de l'auriste : elle est facile, rapide, suffisante. Dans les cas nécessitant une grande précision — nous y avons déjà insisté, — l'audiométrie sous ses différentes formes (tonale, vocale, par image, psycho-galvanique) est la méthode de choix. Les deux catégories de méthodes peuvent et doivent même s'associer et se contrôler mutuellement.

SERMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes Condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Reconnaissant envers mes Maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes Confrères pour des frères, et s'ils devaient apprendre la médecine ou recourir à mes soins, je les instruirai et les soignerai sans salaire ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes. Si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

Vu :

Le Doyen, *Le Président,*

G. PORTMANN G. PORTMANN

VU ET PERMIS D'IMPRIMER,

Bordeaux, le 16 mai 1952.

Le Recteur,

E. DELAGE

BIBLIOGRAPHIE

Antoine (S.). — L'évaluation de la déficience auditive moyenne par la méthode Audiométrique (*Annales de Prothèse Auriculaire*, juillet 1936).

Aubry (M.), (L. Kantzer et J. Rouget). — Examen de l'audition dans l'otospongiose (*Societas Oto-Rhino Laryngologica Latina*, 8e Congrès, Lausanne, 1-4 octobre 1950).

Aubry (M.) et Giraud (I. Ch.). — Le problème de l'assourdissement dans l'examen de l'audition. (*Annales d'Oto-Laryngologie*, 1939).

Aubry (M.), Caussé (J.) et Chavanne (L.). — Contribution à l'étude de l'Audiométrie. (*Annales d'Oto-Laryngologie*, 1938).

Besold. — Distance maxima d'audition de la voix chuchotée. (*Revue de Laryngologie et d'Otologie*, 1905, p. 369).

Canfield (N.). — Audiology. The science of Hearing. (*Charles C. Thomas, publisher, U.S.A.*, 1949).

Caussé (R.). — Technique de l'Audiométrie radio-électrique (*Annales d'Oto-Laryngologie*, 1938).

Chavasse (P.) et Caussé (R.). — Bases physiologiques et physiques pour la construction des appareils de prothèse acoustique. (*Annales d'Oto-Laryngologie*, 1938).

Escat (E.). — Technique Oto-Rhino-Laryngologique (*Maloine*, 2e Edition, 1911).

— Le complexe surdité et ses éléments dyacousiques. Directives physiologiques de la prothèse. (*Annales de prothèse auriculaire*, Octobre 1936).

Fabre (C.) (Docteur) et Picard (M.). — L'utilisation de la Conduction osseuse en prothèse auriculaire. (*Annales de Prothèse auriculaire*, août 1934, n° 2).

Falconnet (P.). — La mesure directe de la surdité vis à vis du langage parlé. (*Annales d'Oto-Laryngologie*, t. 67, n° 4, avril 1950).

Fournier (J. E.). — Abrégé d'Audiométrie. (*Librairie Maloine, Paris* 1949).

— Audiométrie vocale (*Extrato dal volume* : Corso di Audiologia, *Edizioni I.D.O.S.* Milano).

— Audiométrie vocale (*Librairie Maloine, Paris*, 1951).

Gellé (E.). — Examen subjectif de l'ouïe par la distinction des sons successifs. (*Revue de Laryngologie et d'Otologie*, 1905, p. 177).

Giraud (J. C.). — La conduction osseuse dans l'examen de l'audition. (*Thèse, Paris* 1939).

Hemardinquer (P.). — Les caractéristiques acoustiques des surdités et les différents procédés d'examen acoumétrique. (*Annales de Prothèse auriculaire*, octobre 1934, n° 3).

— L'intensité sonore et les unités de sensation. Le décibel. (*Annales de Prothèse auriculaire*, août 1934, n° 2).

Kantzer (L.). — Surdité et Prothèse auditive (*Librairie Maloine, Paris*, 1949).

Koulikovsky (G. G.). — A propos de la conduction osseuse (*Revue de Laryngologie*, juin 1938).

Moure (J. P.). — Contribution à l'Audiométrie. (*Thèse, Bordeaux, Delmas*, 1938).

Mygind (S. H.). — Examen de la fonction acoustique et l'interprétation de ses résultats (*Revue de Laryngologie*, 1948, n°° 3-4).

Some orientating remarks on tunink-forks and Audiometer and on the registration of defects of hearing. (*Acta Otolaryngologica*, 1945, v. 33).

Picard (L.). — L'emploi pratique des Audiomètres radio-électriques. (*Annales de Prothèse auriculaire*, octobre 1934, n° 3).

Portmann (G.). — Exploration clinique en Oto-Rhino-Laryngologie. (*Masson*, 1948).

ROCARD (Y.). — Les principes de l'Audiométrie et la construction des audiomètres. (*Annales de Prothèse auriculaire*, octobre 1934, n° 3).

RODDIER (H.). — Manuel d'audiométrie pratique. (*Paris*, 1951).

SALTZMAN (M.). — Clinical Audiology. (*Grune and Stratton, New-York*, 1949).

TUMARKIN (A.). — The decibel. The Phon and the sone. (*Acta Oto-Laryngologica*, 1947, v. 35).

WATSON (L. A.). — Hearing tests and hearing instruments. (*The Williams & Wilkins Company, Baltimore*, 1949).

YVER et BARRAT. — Quelques réflexions sur l'Audiométrie (*Revue de Laryngologie*, avril 1937, n° 4).

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION 15

PREMIERE PARTIE. — PRINCIPAUX TESTS D'AUDITION

CHAPITRE PREMIER. — CLASSIFICATION ET TERMINOLOGIE .. 19

A. — *Tests instrumentaux.*

B. — *Tests vocaux.*

CHAPITRE II. — LES MÉTHODES D'EXPLORATION DE LA FONCTION AUDITIVE 21

I. — *Examen à la voix.*

II. — *Examen à la montre.*

III. — *Examen aux diapasons.*

IV. — *Examen avec les audiomètres.*

A. - Audiogramme tonal.

B. - Audiogramme vocal.

CHAPITRE III. — RÉSULTATS DES DIFFÉRENTS TESTS D'AUDITIONS 51

I. — *Epreuves classiques.*

II. — *Epreuves audiométriques.*

CHAPITRE IV. — INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS OBTENUS PAR LES PRINCIPALES MÉTHODES D'EXAMEN AUDITIF 67

A. — *Epreuves classiques.*

B. — *Epreuves audiométriques.*

I. — Audiogramme tonal.

II. — Audiogramme vocal.

DEUXIEME PARTIE.

CHAPITRE V. — QUELQUES RÉSULTATS D'EXAMEN AUDITIF OBTENUS PAR LES MÉTHODES CLASSIQUES ET PAR LES MÉTHODES MODERNES 81

CHAPITRE VI. — CONCLUSIONS 81

I. — *Diagnostic.*

II. — *Thérapeutique.*

III. — *Contrôle de l'évolution ou du traitement des surdités.*

IV. — *Expertise.*

V. — *Rééducation.*

CONCLUSION GÉNÉRALE 171

BIBLIOGRAPHIE 175

ERRATA

P. 16, 24e ligne, lire : A la voix directe (au lieu de directement).

P. 39, 2e paragraphe, lire :

1re ligne : 64, au lieu de 1.024.

3e ligne : 90 décibels, au lieu de 10 décibels.

4e ligne : 64 V. D. et 90 dbs, au lieu de 1.024 V. D. et 10 dbs.

P. 41, la légende du cliché est la suivante :

« *Test tonal par voie tympanique (Laboratoire d'audiologie de l'Université de Bordeaux, Hôpital Saint-André).*

P. 83, 3e ligne, lire :

le diagnostic d'obstruction (au lieu de : de l'obstruction).

P. 115, lire :

Examen objectif :

O. D. : R. A. S (au lieu de R. A.).

P. 127, 7e ligne, lire :

2° L'atteinte cochléaire due à l'accident (au lieu de : son accident).

P. 131, Observation XIX, 3e ligne, lire :

la région temporo-pariétale (au lieu de tempo-pariétale).